| | |
|---|---|
| **Stadt Schöningen**<br>**Der Bürgermeister** | Vorlagen Nr.: **142/2019** vom 15.08.2019<br>erstellt durch: **Fachbereich Bauwesen**<br>Bearbeiter/-in: Herr Hoffmann |
| | |

| an | Sitzungsdatum | öffentlich | nichtöffentlich |
|---|---|---|---|
| Ausschuss für Technik und Umwelt | 29.08.2019 | ☒ | ☐ |
| Verwaltungsausschuss | 03.09.2019 | ☐ | ☒ |
| Rat | 05.09.2019 | ☒ | ☐ |

**Tagesordnungspunkt:**
Integriertes Klimaschutzkonzept des Regionalverbandes Braunschweig
Hier: - Beitritt zum Masterplan 100% Klimaschutz für den Großraum Braunschweig

*Pflichtfelder Haushaltsauswirkungen:*

| | |
|---|---|
| ☐ einmalige Kosten<br>☐ regelmäßig wiederkehrende Kosten<br>☒ kostenneutral | ☐ Ergebnishaushalt<br>☐ Finanzhaushalt (Investition) |
| Produkt: | |
| Sachkonto: | |
| Ansatz: | |
| noch verfügbar: | |
| noch benötigt: | |
| es fehlen: | |
| ggfs. Deckungsvorschlag: | |

**Beschlussvorschlag:**

1) Die Stadt Schöningen tritt dem Masterplan 100% Klimaschutz für den Großraum Braunschweig bei und wird den Aufbau eines kontinuierlichen Klimaschutz-Controllings einrichten.
2) Die Verwaltung wird ermächtigt, einen Förderantrag einer geförderten Klimaschutzmanagerstelle zu stellen sowie eine entsprechende Stelle im Stellenplan 2020 nach Entgeltgruppe 11 auszuweisen.

**Sachverhaltsdarstellung:**

Der Regionalverband Großraum Braunschweig hat am Modellvorhaben Masterplan 100% Klimaschutz im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für

Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit teilgenommen und zwischenzeitlich auch den Masterplan 100% Klimaschutz fertiggestellt und beschlossen. Ziel ist hiermit im Großraum Braunschweig bis zum Jahr 2050 die Treibhausgas-Emissionen um 95% gegenüber 1990 zu senken sowie im gleichen Zeitraum den Endenergieverbrauch zu halbieren. Um diese Ziele erreichen zu können, sind auch Maßnahmen der Kommunen erforderlich. Als Anreize stehen den teilnehmenden Kommunen zahlreiche Fördertöpfe mit bis zu 90% Förderquoten für finanzschwache Kommunen zur Verfügung. Einzige Voraussetzung ist hier ein eigenes integriertes Klimaschutzkonzept. Sofern die Kommunen ein solches Konzept nicht haben, bestehe die Möglichkeit bis max. 3 Jahre nach Fertigstellung des Masterplanes 100% Klimaschutz des Regionalverbandes Braunschweig, also bis spätestens Mai 2021, diesem beizutreten. Der Masterplan ist als integriertes Klimaschutzkonzept im Sinne der Kommunalrichtlinie anerkannt.
Für die Stelle eines Klimaschutzmanagers, der ein Klimaschutzcontrolling aufbaut, sämtliche städtischen Liegenschaften erfasst, bewertet und energiespezifisch optimiert sowie weitere Handlungsfelder aus dem Masterplan 100% Klimaschutz in Abstimmung mit den individuellen und noch zu verifizierenden Zielsetzungen umsetzen kann, kann über die Kommunalrichtlinie bis zu 90% der anfallenden Personalkosten über einen Zeitraum von min. 36 Monaten gefördert werden. Ein entsprechender Förderantrag kann in Zusammenarbeit mit dem Regionalverband Braunschweig erarbeitet werden. Im Rahmen einer Sitzung der Fraktionsvorsitzenden am 25.07.2019 wurden durch Vertreter des Regionalverbandes Braunschweig die entsprechenden Verfahrensabläufe sowie das Unterstützungsangebot des Regionalverbandes vorgestellt.

## Anlagenverzeichnis

- Masterplan 100% Klimaschutz für den Großraum Braunschweig (Kurzfassung)

Bäsecke

MASTERPLAN 100% KLIMA SCHUTZ

*Masterplan 100 % Klimaschutz für den Großraum Braunschweig*

# BAND 1: KURZFASSUNG

REGIONALVERBAND
Großraum Braunschweig

# INHALT

*Grußwort - 3*

*1 Anlass und Ziel - 4*

*2 Projektstruktur und Akteursbeteiligung - 4*

*3 Energie- und Treibhausgasbilanz - 6*

*4 Potenziale zur Senkung der Treibhausgasemissionen - 8*

*5 Szenarien - 10*

*6 Umsetzungsstrategie - 13*

*7 Ausblick: Gemeinsam für einen erfolgreichen regionalen Klimaschutz - 20*

*Datenblatt für den Großraum Braunschweig - 21*

*Impressum - 30*

## Hinweise

Die vorliegende Kurzfassung gibt einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Masterplans 100 % Klimaschutz im Großraum Braunschweig. Die Langfassung (Masterplan Band 2) und die weiteren Bände stehen auf der Masterplan-Website unter www.klimaschutz-regionalverband.de zum Download zur Verfügung. Dort sind ebenfalls aktuelle Termine und weitere Informationen zur Umsetzung des Masterplans zu finden.

Die Kurzfassung enthält keine Angaben zu Quellen oder Erläuterungen zu Abkürzungen. Beides ist in der Langfassung (Masterplan Band 2) in den Anhängen A und C zu finden.

Im Prozess zur Erarbeitung des Masterplans 100 % Klimaschutz haben sich Frauen wie Männer gleichermaßen eingebracht. Mit dem Masterplan möchte der Regionalverband Personen aller Geschlechter ansprechen. Als Zugeständnis an die Lesbarkeit der Texte wird im Folgenden soweit möglich die neutrale Form verwendet. Falls dies den Lesefluss beeinträchtigt, wird nur die männliche Form genannt, die weibliche Form ist aber stets mitgemeint.

Der Masterplan besteht aus folgenden Bänden:

- Band 1 Kurzfassung
- Band 2 Langfassung
- Band 3 Maßnahmen
- Band 4 Übersichtstabellen zu Bilanz, Potenzialen und Szenarien
- Band 5 Kommunale Datenblätter

REGIONALVERBAND
Großraum Braunschweig

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Detlef Tanke

Manuela Hahn

# Grußwort

Klimaschutz geht uns alle an. Auch wenn diese Aussage einigen schon abgenutzt vorkommen mag: Sie hat immer noch Gültigkeit! Der Regionalverband Großraum Braunschweig hat die Bedeutung des Themas erkannt und geht frühzeitig gemeinsam mit den Kommunen im Verbandsgebiet als Vorbild voran.

Wir begreifen den Masterplan als Teil einer Gesamtstrategie. Die Verbandspolitik hat dafür rechtzeitig die Weichen gestellt und unterstützt das Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz".

Mit der Veröffentlichung dieses Masterplans starten wir beim Regionalverband mit der Umsetzungsphase. Für das Gelingen braucht es ein breites gesellschaftliches Engagement und Initiative aus allen Bereichen: Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

Im jetzt veröffentlichten Masterplan werden Wege aufgezeigt, wie die Klimaschutzziele der Bundesregierung – Senkung der Treibhausgas-Emissionen um 95 % und des Endenergieverbrauchs um 50 % bis 2050 gegenüber 1990 – für die Region erreicht werden können. Gleichzeitig werden durch die Umsetzung des Masterplans die Standortattraktivität und Lebensqualität in der Region gesichert und erhöht.

Welchen Mehrwert hat der Masterplan für die Kommunen?

- Es stehen aktualisierte Klimabilanzen und Potenziale für alle Kommunen der Region zur Verfügung.
- Der Masterplan kann für alle Kommunen als Grundlage für die Beantragung eines durch den Bund geförderten Klimaschutzmanagements (Förderquote: 65 % bis 90 %) und für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen dienen.

Im Mittelpunkt der jetzt beginnenden Umsetzungsphase steht für den Regionalverband zum einen die Integration des Themas Klimaschutz und Klimaanpassung in eigene Planungen. Zum anderen versteht sich der Regionalverband als Initiator eines regionsweiten Klimaschutznetzwerkes sowie als Koordinationsstelle und Dienstleister für die Kommunen und weitere Klimaschutzakteure.

Um die ehrgeizigen Klimaschutzziele bis 2050 zu erreichen, müssen die Maßnahmen Schritt für Schritt umgesetzt werden. Lassen Sie uns gemeinsam die Herausforderungen annehmen, Vorbild für viele andere sein und die Vision der Region als Klimaschutzregion mit Leben füllen.

Detlef Tanke
Verbandsvorsitzender

Manuela Hahn
Erste Verbandsrätin

# 1 Anlass und Ziel

Der Großraum Braunschweig ist eine von 22 bundesweit ausgewählten Kommunen bzw. Regionen, die am **Modellvorhaben Masterplan 100 % Klimaschutz** im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) teilnehmen. Damit ist der Großraum Braunschweig Vorreiter im Klimaschutz und hat sich gemeinsam mit den weiteren Modellkommunen den bundesdeutschen Klimaschutzzielen verpflichtet: Bis 2050 will der Großraum seine Treibhausgas-Emissionen um 95 % gegenüber 1990 senken und seinen Endenergieverbrauch im gleichen Zeitraum halbieren.

Der Regionalverband Großraum Braunschweig will mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz die konzeptionelle Grundlage schaffen, dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen.

Bereits 2013 hat der Regionalverband (damals: Zweckverband Großraum Braunschweig) das **Regionale Energie- und Klimaschutzkonzept** (REnKCO2) für den Großraum Braunschweig erarbeitet, das nun mit dem Projekt Masterplan 100 % Klimaschutz fortgeführt wird. Hierfür werden das Leitbild und die Ziele einer „klimaneutralen 100 %-Erneuerbare-Energie-Region Großraum Braunschweig im Jahr 2050" aus REnKCO2 zu einem Leitbild mit dem Ziel „100 % Klimaschutz" weiterentwickelt.

Der Masterplan soll sich vorrangig auf diejenigen **Handlungsfelder** konzentrieren, auf die der Regionalverband direkt Einfluss nehmen kann oder die im Rahmen einer regionalen Betrachtung angemessen und effizient bearbeitet werden können: Konkret handelt es sich dabei insbesondere um die Bereiche Verkehr/Mobilität, Regionalplanung/-entwicklung, interkommunale Kooperation, regionale Wirtschaft und erneuerbare Energien.

# 2 Projektstruktur und Akteursbeteiligung

Das Projekt Masterplan 100 % Klimaschutz hat eine Laufzeit von insgesamt vier Jahren, mit Beginn im Juli 2016 und Abschluss im Juni 2020. Die Umsetzungsphase startet mit Beschluss des Masterplan-Konzepts im Mai 2018. Ergänzend wurden ein verkehrlicher Fachbeitrag und ein Bürgergutachten (Informationen und Downloadmöglichkeit unter klima.regionalverband-braunschweig.de) erstellt, die in den Masterplan einfließen.

Das **Masterplanmanagement**, das beim Regionalverband bis 2020 mit drei zu 80 % durch den Bund geförderten Stellen in der Abteilung Regionalentwicklung angesiedelt ist, nimmt die zentrale koordinierende Rolle im Masterplanprozess ein. Es arbeitet fachlich an der Erstellung des Masterplans mit und koordiniert den Erarbeitungsprozess und dessen Umsetzung innerhalb des Regionalverbands. Damit bildet es eine Schnittstelle zwischen Regionalverband, den Verbandsgliedern und weiteren kommunalen Partnern sowie den weiteren beteiligten Akteuren, insbesondere Unternehmen, wissenschaftlichen Einrichtungen, Vereinen sowie der Bürgerschaft. Der Masterplan ist eng in bestehende Gremien des Regionalverbandes eingebunden, insbesondere in den Ausschuss für Regionalentwicklung und die Verbandsversammlung. Über das Masterplanmanagement ist der Masterplan darüber hinaus mit weiteren Einrichtungen vernetzt, unter anderem mit der Regionalen EnergieAgentur e. V. (REA).

Regelmäßig stattfindende Gremien sowie öffentliche Veranstaltungen dienen einem transparenten Erarbeitungsprozess und der **Beteiligung** möglichst vieler Akteure aus der Region (zum zeitlichen Ablauf siehe Abbildung 1).

Zentrale **Gremien** sind

- die verwaltungsinterne Arbeitsgruppe, die aus dem Masterplanmanagement, Vertretern der verschiedenen Abteilungen des Regionalverbands sowie der beauftragten Arbeitsgemeinschaft KoRiS | e4 | PU besteht,
- der Masterplan-Beirat, der sich aus Vertretern der Fraktionen der Verbandsversammlung, der Verbandsglieder des Großraumes Braunschweig sowie Akteuren aus der Wirtschaft und dem Bereich Klimaschutz zusammensetzt,

- der Wissenschaftliche Beirat, dem Vertreter aus Hochschulen und Forschungsinstituten angehören und
- der Bürger-Beirat, bestehend aus einigen Teilnehmern des Bürgergutachtens, der die Bürgerperspektive in den Masterplan einbringt.

Die Beiräte haben während der Erstellung des Masterplans das Masterplanmanagement intensiv beraten und begleiten den Masterplanprozess auch weiterhin in der Umsetzungsphase.

Zur Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Akteure in den Teilräumen, Landkreisen, Städten und Gemeinden dienten während der Masterplanerstellung verschiedene **Veranstaltungen**, die teilweise themenübergreifend und teilweise themenspezifisch waren. Bis zum Herbst 2017 fanden insgesamt 19 öffentliche Veranstaltungen und Fachworkshops statt, in Summe haben etwa 550 Beteiligte mitgewirkt. Zusätzlich haben sich 77 zufällig ausgewählte Bürgerinnen und Bürger am Bürgergutachten beteiligt.

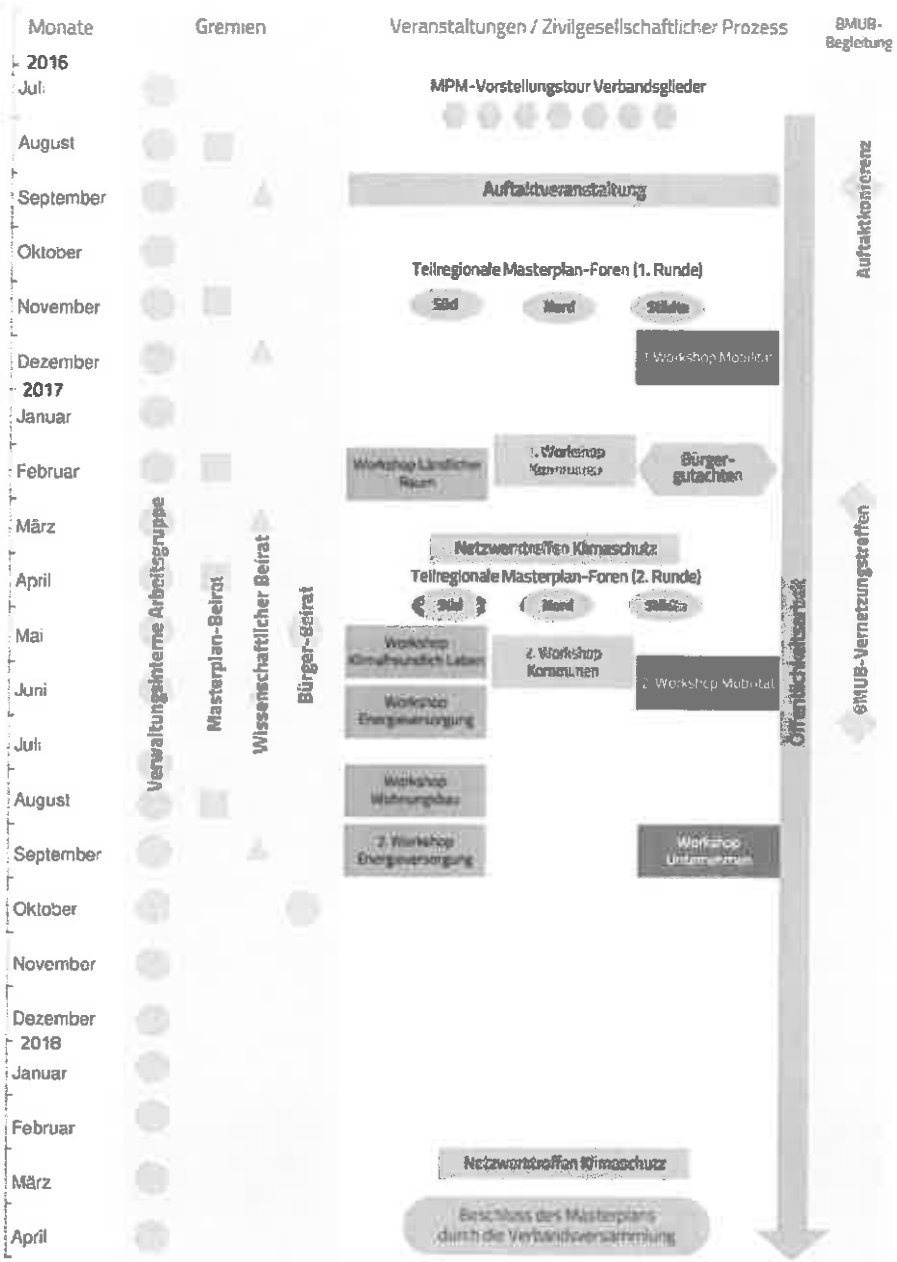



**Abbildung 1:** Beteiligungsprozess im Masterplan 100 % Klimaschutz im Großraum Braunschweig

# 3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die mit dem **Online-Tool „Klimaschutz-Planer"** erstellte Energie- und Treibhausgas-Bilanz dient als Grundlage zur Bewertung der Treibhausgasemissionen und damit zur ersten Identifikation besonders klimarelevanter Bereiche. Außerdem liefert sie die Basis für die Berechnung der Szenarien (siehe Kapitel 5). Bei einer regelmäßigen Aktualisierung ist sie geeignet, den Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen zu kontrollieren.

Die nach Verbrauchssektoren und Energieträgern differenzierte Energie- und Treibhausgas-Bilanz für den Großraum Braunschweig liefert für die Jahre 2010 bis 2015 folgende **Kernergebnisse**:

- Der Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen entfallen zu fast **gleich großen Anteilen** auf die Sektoren der privaten Haushalte (33 % Endenergie bzw. 30 % Treibhausgas), Wirtschaft (jeweils 32 % Endenergie und Treibhausgas) und Verkehr (35 % Endenergie bzw. 38 % Treibhausgas), siehe Abbildungen 2 und 3. Die Unterschiede in den Prozentwerten bei Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen ergeben sich durch verschiedene Klimawirksamkeiten der jeweiligen Energieträger.
- Die **industriellen Großunternehmen** Volkswagen AG, Salzgitter Flachstahl GmbH und Peiner Träger GmbH (im Folgenden kurz „Großindustrie") wurden separat bilanziert. Sie verbrauchen gemeinsam etwa genauso viel Energie wie Haushalte, Verkehr und die weitere Wirtschaft zusammen. Nach dem Solidarprinzip scheint es nicht angemessen, den gesamten Energieverbrauch dieser international agierenden Unternehmen dem Großraum Braunschweig zuzurechnen. Stattdessen wird die besonders energieintensive Industrieproduktion anteilig auf die deutsche Bevölkerung verteilt, rund 20 % des Energieverbrauchs der Großindustrie im Großraum sind demnach auch tatsächlich verursachergerecht der Region zuzurechnen. Der Energiebedarf der Großindustrie wurde jedoch in einer Nebenbetrachtung separat bilanziert und ausgewertet. Abb. 4 zeigt, wie sich bei Berücksichtigung der Großindustrie die Treibhausgasemissionen pro Einwohner des Großraums ändern würden.
- Im Großraum Braunschweig wird im Vergleich zum Bundesdurchschnitt ein überdurchschnittlich hoher Anteil des Stromverbrauchs aus **regionalen Energiequellen** gedeckt: Knapp die Hälfte des Bedarfs stammt bereits aus erneuerbaren Energien, weitere 6 % werden umweltfreundlich mit dezentralen Gas- oder Diesel-Blockheizkraftwerken in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt und ins öffentliche Netz eingespeist. Bei den erneuerbaren Energien überwiegt mit fast 30 % des Stromverbrauchs die Windenergie, gefolgt von Biomasse-Blockheizkraftwerken mit rund 13 %, überwiegend aus Biogasanlagen. Die Photovoltaik ist bis 2013 mit Abstand am schnellsten gewachsen, seither ist die Dynamik deutlich verlangsamt. Mit einem Anteil von 5 % am regionalen Stromverbrauch hat sie die Stromerzeugung aus Wasserkraft und aus Klär- bzw. Deponiegas deutlich überholt.
- Die gesamten energetischen Treibhausgasemissionen liegen im Großraum Braunschweig insgesamt bei 7,7 Mio. t CO2-Äquivalenten pro Jahr und damit bei 6,8 t/a pro Einwohner. Sie liegen damit etwa um 27 % unter dem Vergleichswert für Deutschland von 9,3 t/a pro Einwohner. Zieht man die Großindustrie hinzu, steigt der Wert im Großraum Braunschweig auf 16,9 t/a pro Einwohner und liegt damit über dem Bundesschnitt (siehe Abbildung 4). Seit 2010 ist der Endenergieverbrauch (ohne Witterungsbereinigung und Großindustrie) auf Verbandsebene um 5 % zurückgegangen, die Treibhausgas-Emissionen sind – vor allem wegen des deutlich angestiegenen Anteils erneuerbarer Energien bei der lokalen Stromerzeugung – sogar um 12 % und damit deutlich schneller als im Bundestrend gesunken. Bis zum allgemein akzeptierten klimaverträglichen Ziel von maximal 1 t/a bzw. den Zielen des Masterplans ist es aber noch ein weiter Weg.

Insgesamt bildet der Großraum Braunschweig (ohne die Großindustrie) die **Strukturen in Deutschland** recht gut im Kleinen ab. Die Verteilung des Verbrauchs auf die Sektoren und die Anteile der Energieträger unterscheiden sich nur relativ wenig von deutschen Durchschnittswerten.

Sowohl hinsichtlich der Anteile der Energieträger bzw. Verbrauchssektoren an der Bilanz als auch im Hinblick auf die einwohnerspezifischen Verbrauchs- und Emissionskennzahlen und den zeitlichen Trend gibt es jedoch sehr große Unterschiede zwischen den einzelnen **Teilregionen bzw. Kommunen**. Für die Ableitung von Handlungsstrategien sind daher insbesondere die kommunalen Teilbilanzen geeignet, die in Band 5 Kommunale Datenblätter dokumentiert sind.

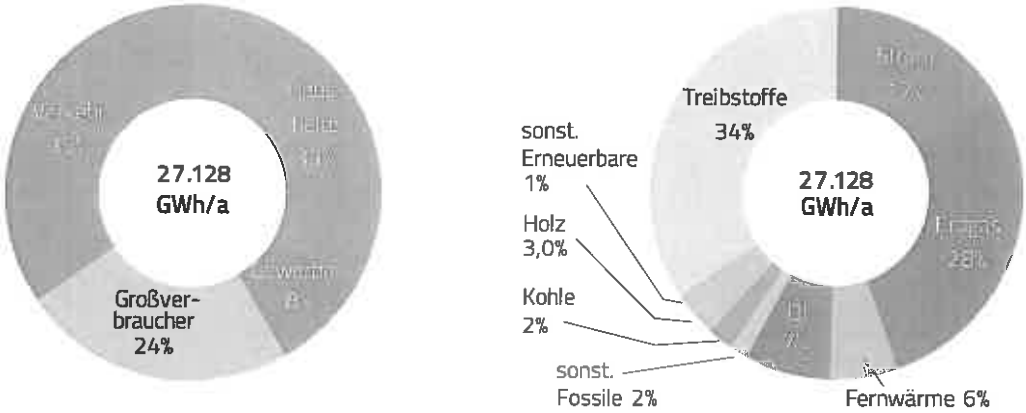



Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (ohne Großindustrie) im Großraum Braunschweig für 2015
Hinweis: In der Abbildung ist der Sektor Wirtschaft entsprechend der jeweiligen Lastprofile in Großverbraucher und Gewerbe unterteilt. Nähere Erläuterungen finden sich dazu im Masterplan, Band 2, Kapitel 4.1

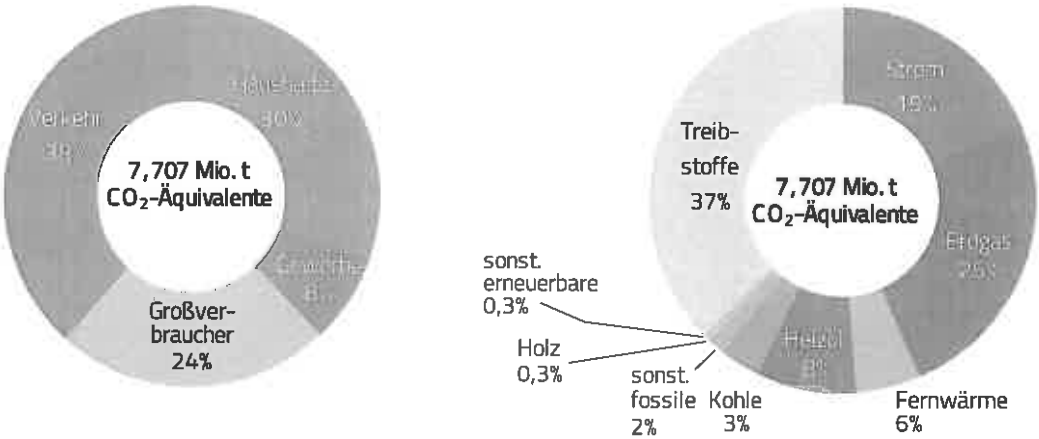



Abbildung 3: Abbildung 3: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern im Großraum Braunschweig (ohne Großindustrie) 2015
Hinweis: In der Abbildung ist der Sektor Wirtschaft entsprechend der jeweiligen Lastprofile in Großverbraucher und Gewerbe unterteilt. Nähere Erläuterungen finden sich dazu im Masterplan, Band 2, Kapitel 4.1

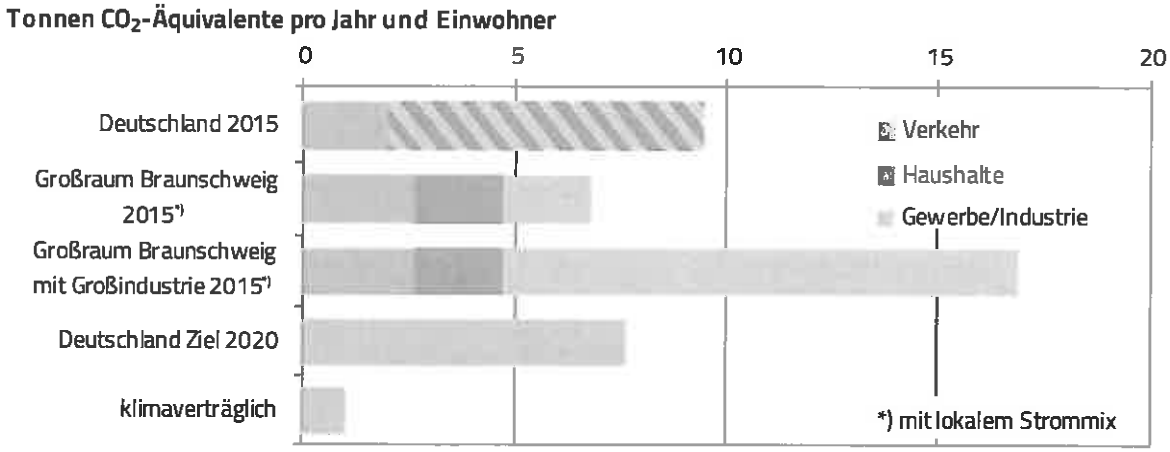



Abbildung 4: Treibhausgas-Emissionen 2015 in Tonnen pro Jahr und Einwohner im Großraum Braunschweig im Vergleich

# 4 Potenziale zur Senkung der Treibhausgasemissionen

In der Potenzialanalyse geht es um die Frage, wie weit der Energieverbrauch bis zum Zielhorizont 2050 im Großraum Braunschweig reduziert werden kann und in welchem Umfang erneuerbare Energien zu dessen Deckung regional zur Verfügung stehen. Die Potenzialanalyse zeigt die folgenden **Kernergebnisse**:

- Die **Effizienzpotenziale** reichen bei unveränderten Rahmenbedingungen – insbesondere in Kombination mit zusätzlichen Suffizienzmaßnahmen – aus, um die Halbierung des Endenergieverbrauchs zu erreichen. Das größte Einsparpotenzial von bis zu 78 % des Energieverbrauchs 2015 besteht im Verkehrssektor in Kombination mit einer vollständigen Umstellung auf Elektromobilität. Die Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und produzierendes Gewerbe/Industrie folgen mit Einsparpotenzialen von 64 % bis 53 % (siehe Abbildung 5). Neben dem Verkehr hat der Wärmeverbrauch in allen Sektoren den größten Anteil am heutigen Verbrauch. Gleichzeitig bestehen hier sehr große relative Einsparpotenziale, sodass Wärmeanwendungen die mit Abstand größte Relevanz für die Reduzierung des Energieverbrauchs haben. Bei den privaten Haushalten und im Dienstleistungssektor dominiert dabei der Raumwärmebedarf, während es im produzierenden Gewerbe/Industrie Prozesswärme ist. Dort bestehen auch hohe Einsparpotenziale bei elektrischen Antriebsmotoren. Im Dienstleistungssektor gibt es bei der Beleuchtung zwar hohe relative Effizienzpotenziale, der Anteil am Endenergieverbrauch ist jedoch relativ gering, so dass auch der Beitrag zu den gesamten Effizienzpotenzialen gering ist.
- 18 % der ermittelten Energieeinsparpotenziale entfallen auf **Energiesuffizienz**-Potenziale oder anders ausgedrückt: die Einsparung durch technische Maßnahmen könnte um fast ein Fünftel vergrößert werden, wenn alle Maßnahmen zur Verhaltensänderung erfolgreich umgesetzt würden.
- Die Verkehrsleistung des **Pkw-Verkehrs,** also die jährlich zurückgelegte Gesamtstrecke und damit auch der Energieverbrauch, kann bei entsprechendem Infrastrukturangebot um bis zu 40 % reduziert werden, indem andere Verkehrsmittel (Rad, ÖPNV) bevorzugt genutzt werden oder durch eine „Region der kurzen Wege" Fahrten überflüssig werden.
- Die Potenziale **erneuerbarer Energieträger** im Großraum Braunschweig übersteigen die heutige und insbesondere auch die – entsprechend der Ziele des Masterplans deutlich reduzierte – Energienachfrage in der Zukunft bei Weitem. Bei Vollausschöpfung aller Potenziale würden diese den heutigen Endenergiebedarf inklusive der Großindustrie von knapp 54.000 GWh/a um etwa das Doppelte übersteigen (siehe Abbildung 6). Dieses Ergebnis ist jedoch aufgrund zahlreicher hier noch unberücksichtigter Einflussfaktoren und Wechselwirkungen (unter anderem Sektorkopplung, Flächenkonkurrenzen, Zielkonflikten und Akzeptanz, Speicherbedarf, Rückkopplungen zwischen Angebot und Nachfrage), die erst in den Szenarien näher betrachtet werden, lediglich rein rechnerischer Natur. Windenergie und Strom aus Photovoltaik (Dach-, Frei- und Fassadenflächen) stellen mit einem Anteil von zusammen rund 88 % den weitaus größten Anteil des ermittelten Gesamtpotenzials bereit.
- **Strom** aus regenerativen Energieträgern macht einen Anteil von knapp 90 % am Gesamtpotenzial aus, gegenüber lediglich etwa 8 % Wärme und gerade einmal 2 % Brenn- und Treibstoffen aus der Bioenergienutzung. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der Verteilung des gegenwärtigen Energiebedarfs auf die verschiedenen Energieformen (50 % Wärme, 34 % Treibstoffe, 16 % Strom), so wird deutlich, dass heutige Wärme- und Brenn-/Treibstoffanwendungen künftig durch Strom ersetzt werden müssen.
- Der äußerst hohe Anteil von Wind- und Photovoltaik-Strom am Gesamtpotenzial erfordert entsprechende **Speichermöglichkeiten**. Sofern für die Langzeitspeicherung die Power-to-Gas-Technologie zum Einsatz kommen soll, ist zur Steigerung des Wirkungsgrads eine Nutzung der durch Umwandlungsprozesse anfallenden (Ab-)Wärme dringend geboten. Darüber hinaus macht der geringe Wärmeanteil am Potenzial der erneuerbaren Energien eine möglichst effiziente und nicht allein auf den jeweiligen Erzeugungsort fixierte Nutzung der gewonnenen Wärme notwendig. Beide Aspekte verdeutlichen die steigende Bedeutung von Nah- und Wärmenetzen. Diesbezüglich liefert das im Rahmen des Masterplans erarbeitete Wärmekataster (siehe Band 2, Kapitel 5.3.7) erste Hinweise für geeignete Standorte zum Aus- und Neubau solcher Netze und zeigt überdies, dass im Großraum Braunschweig ein bedeutendes und sinnvoll zu erschließendes Potenzial für derartige Netze besteht.

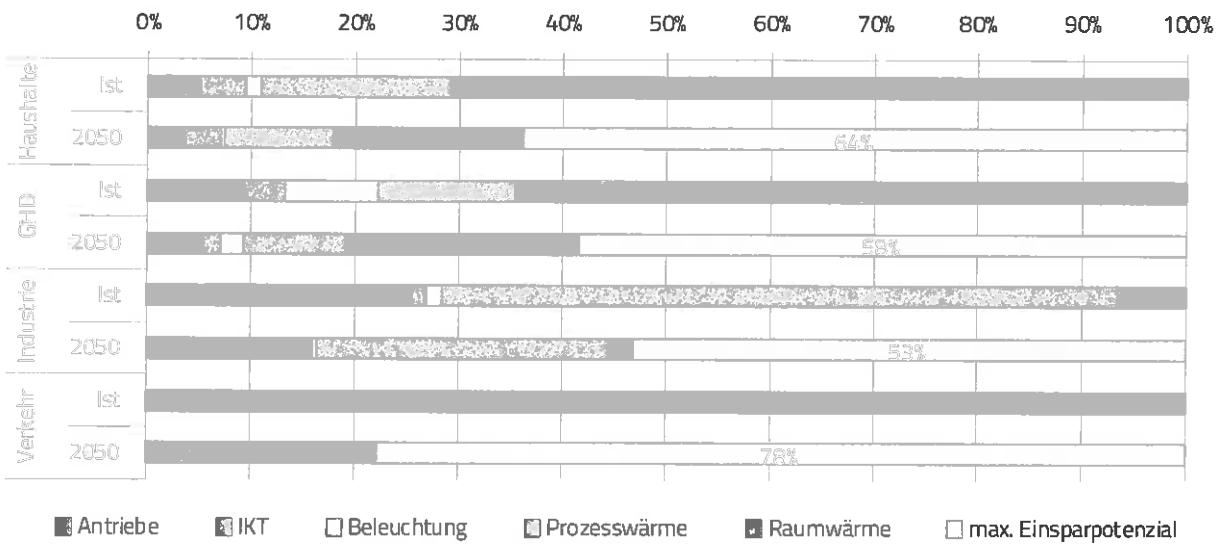



**Abbildung 5:** Effizienzpotenziale bei vollständiger Ausschöpfung
Hinweise: GHD = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie = produzierendes Gewerbe/Industrie (ohne die Großunternehmen Volkswagen AG, Salzgitter Flachstahl GmbH und Peiner Träger GmbH); Antriebe = alle Motoren in Pkw/Lkw sowie Elektromotoren in Heizungspumpen, Waschmaschinen, Staubsaugern etc.; maximales Einsparpotenzial = mögliche Einsparung gegenüber 2010

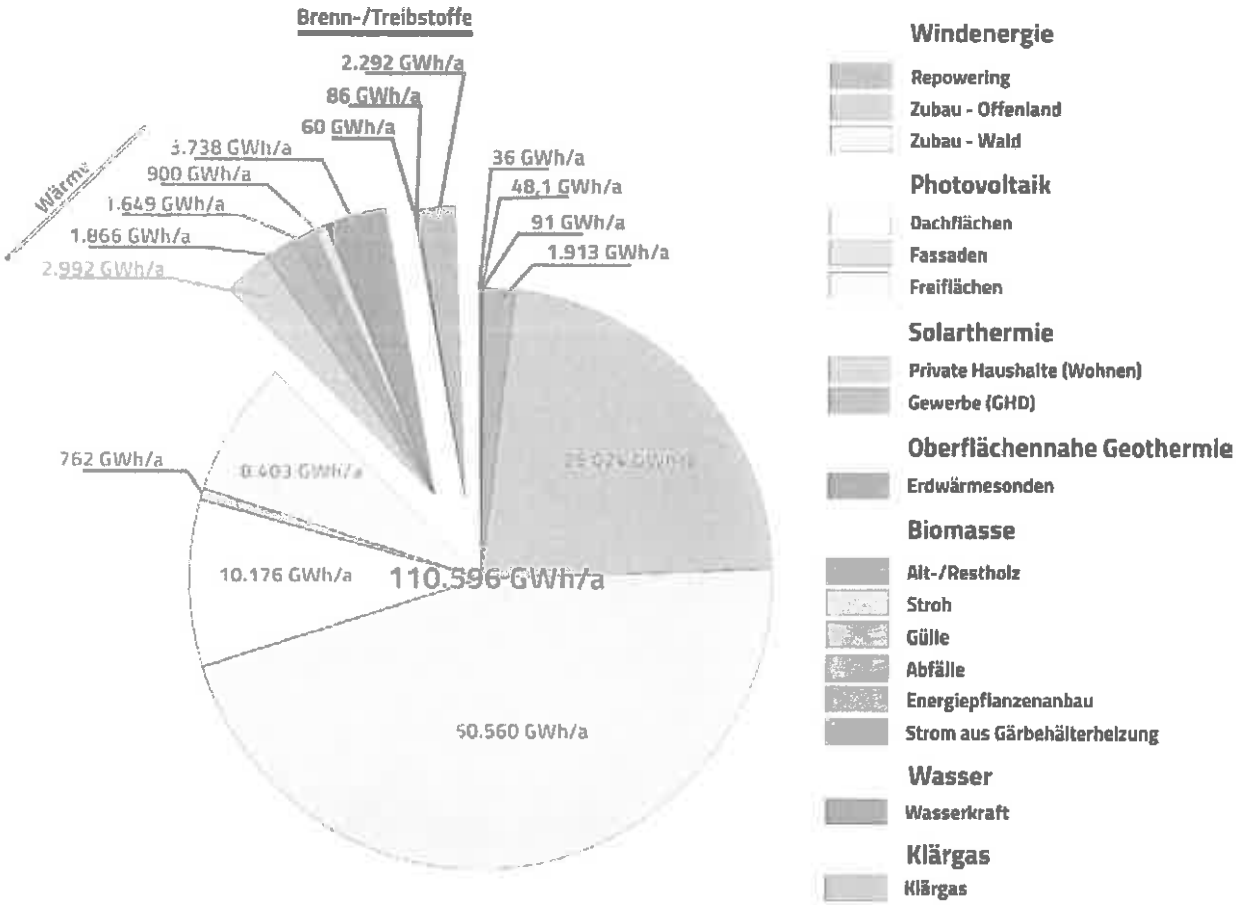



**Abbildung 6:** Summe aller ermittelten erneuerbaren Angebotspotenziale bei Strom, Wärme und Brenn-/Treibstoffen im Großraum Braunschweig
Hinweis: Das Gesamtpotenzial ist aufgrund zahlreicher noch unberücksichtigter Einflussfaktoren und Wechselwirkungen, die erst in den Szenarien näher betrachtet werden, lediglich vorläufiger Natur und stellt keinen realen Erwartungswert dar. Es kann und soll jedoch einen Eindruck über die Verhältnisse zwischen den Teilpotenzialen und den zu erwartenden Energieformen und -mengen vermitteln.

# 5 Szenarien

Für den Großraum Braunschweig sind im Rahmen des Masterplans zwei vergleichende Szenarien erstellt worden, um geeignete Maßnahmen zur Erreichung der Masterplanziele entwickeln und deren Wirkung abschätzen zu können. Als Vergleichsjahr diente das Jahr 2010, da für das vorgegebene Referenzjahr 1990 keine verlässlichen Daten zur Verfügung stehen.

Im **Referenzszenario** werden im Wesentlichen die momentanen Trends vor dem Hintergrund der aktuellen klimapolitischen Weichenstellungen fortgeschrieben. Trotz bereits eingeleiteter bundesweiter Maßnahmen, wie der EnEV-Novelle oder dem Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität, die über den Trend der letzten Jahre hinausgehen, werden die Masterplan-Ziele in diesem Szenario deutlich verfehlt. Der Endenergiebedarf sinkt bis 2050 gegenüber 2010 lediglich um 12 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien steigt zwar deutlich an, kann aber 2050 nur zu 40 % zur Energieversorgung beitragen, insbesondere da der Energiebedarf nicht hinreichend reduziert werden kann. Die restlichen 60 % stammen auch im Jahr 2050 noch aus fossilen Energiequellen. Als Konsequenz sinken die Treibhausgasemissionen bis zu diesem Zeitpunkt unter Berücksichtigung des lokalen Strommixes lediglich um rund 40 %. Das Szenario dient dazu, die Lücke zwischen den Klimaschutzzielen und den zu erwartenden Entwicklungen aufzuzeigen, die es durch zusätzliche Anstrengungen im Bereich Klimaschutz in allen Sektoren zu schließen gilt (siehe Abbildung 7).

Das **Masterplanszenario** folgt dem Prinzip „vom Ziel her zu denken" und ist so konzipiert, dass die vorgegebenen Masterplan-Ziele bis 2050 erreicht werden. Die dazu notwendige Ausschöpfung der ermittelten Potenziale (siehe Kapitel 4) wird zu diesem Zweck so kombiniert, dass sich ein konsistentes Modell ergibt, das die Energieversorgung im Großraum Braunschweig klimaverträglich sicherstellt und dabei eine möglichst große Schonung der regionalen Umwelt, ihrer Ressourcen und der Bevölkerung ermöglicht. Gleichzeitig setzt es keine unrealistisch erscheinenden Umsetzungsgeschwindigkeiten zum Beispiel bei der energetischen Gebäudesanierung oder ungewollte Entwicklungen wie zum Beispiel einen Rückgang der Wirtschaftskraft der Region voraus. Das Masterplanszenario zeigt auf, welche Schritte eingeleitet werden müssten, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

Folgende **Kernergebnisse** und erforderliche Handlungsstrategien lassen sich aus dem Masterplanszenario ableiten:

- Der **Endenergieverbrauch** im Großraum Braunschweig kann bis 2050 insgesamt auf weniger als die Hälfte verringert werden (siehe Abbildung 8). Der größte Rückgang ist in den Sektoren Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen (61 %) und Verkehr (60 %) möglich, gefolgt vom Sektor private Haushalte (54 %). Lediglich im Sektor produzierendes Gewerbe/Industrie (ohne Großunternehmen Volkswagen AG, Salzgitter Flachstahl GmbH und Peiner Träger GmbH) liegt die Einsparung wegen des angenommenen Wirtschaftswachstums mit 39 % niedriger als angestrebt.
- Die **erneuerbaren Energiepotenziale** im Großraum Braunschweig müssen nur teilweise ausgeschöpft werden, um eine vollständige Versorgung mit Wärme, Strom und Treibstoffen ohne weiteren Einsatz fossiler Energien zu gewährleisten. Dazu müssen die Anlagenzahlen bzw. installierten Leistungen gegenüber dem heutigen Stand bis 2050 insbesondere bei der Wind- und Solarenergie um ein Mehrfaches gesteigert werden.
- Die **energetischen Treibhausgasemissionen** können bis 2050 um 93 % reduziert werden, wenn alle für das Masterplanszenario getroffenen Annahmen erreicht werden.
- Für eine erfolgreiche Klimaschutzpolitik ist die **Sektorenkopplung** von besonderer Bedeutung: Maßnahmen zur Energieeinsparung in den Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Verkehr bzw. bei dem zu deckenden Bedarf nach Wärme, Strom und Treibstoffen dürfen nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen in einem schlüssigen Paket gemeinsam entwickelt werden.
- Es gilt, Maßnahmen zur Emissionsminderung nicht aufzuschieben, sondern so schnell wie möglich umzusetzen. Dabei kommt der möglichst schnellen Steigerung der **energetischen Sanierungsrate von Gebäuden** bei gleichzeitiger Steigerung der Sanierungsqualität eine besondere Rolle zu, da eine Verbesserung der Gebäudedämmung nur dann wirtschaftlich durchzuführen ist, wenn sie mit ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahmen verknüpft wird.

- Der **Mobilitätsmarkt** zeigt im Moment zahlreiche Neuerungen, die zu Umbrüchen in der Nutzung der Verkehrsmittel führen können. Als Beispiele seien hier die Themen CarSharing, RideSharing, autonomes Fahren und Elektromobilität genannt. Die Auswirkungen auf das Verkehrsverhalten der Bevölkerung müssen beobachtet werden, um Synergieeffekte zum Klimaschutz frühzeitig zu erkennen und mögliche neue Problemfelder zu entschärfen. Neben einer Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr zum ÖPNV und Radverkehr ist ein rascher und umfassender Umstieg auf die Elektromobilität, nach Möglichkeit auch im Güterverkehr, erforderlich.
- **Technik und Suffizienzmaßnahmen** müssen in allen Bereichen zusammenspielen, um den Energieverbrauch wirksam und dauerhaft zu verringern. Das erfordert nicht nur ein weitgehendes Umdenken und Änderungen im Verhalten, sondern setzt vielfach auch die Schaffung einer entsprechenden Infrastruktur voraus, um zum Beispiel den Umstieg vom Pkw auf umweltverträglichere Mobilitätsformen im ländlichen Raum zu ermöglichen.
- Vor einer besonderen Herausforderung stehen die regionalen **Energieversorger** einschließlich der Stadtwerke: sie müssen in kurzer Zeit nicht nur in Konkurrenz zu zahlreichen neuen Marktakteuren einen Wechsel von zentralen Versorgern zu dezentralen Strukturen unter Einbeziehung privater und gewerblicher Stromerzeuger hin zu „Energie-Dienstleistern" bewältigen, sondern gleichzeitig die Dekarbonisierung ihrer Heiz- und Kraftwerke und den Umbau der Netze vorantreiben.
- Viele der für Energiewende und Klimaschutz erforderlichen Maßnahmen sind nach betriebswirtschaftlichen Kriterien heute noch nicht rentabel. Sofern über die Notwendigkeit ein gesellschaftlicher Konsens besteht, sind entsprechende **Förderinstrumente** und Anreize vorzusehen, die die Akzeptanz erhöhen und die Umsetzung erleichtern bzw. beschleunigen.

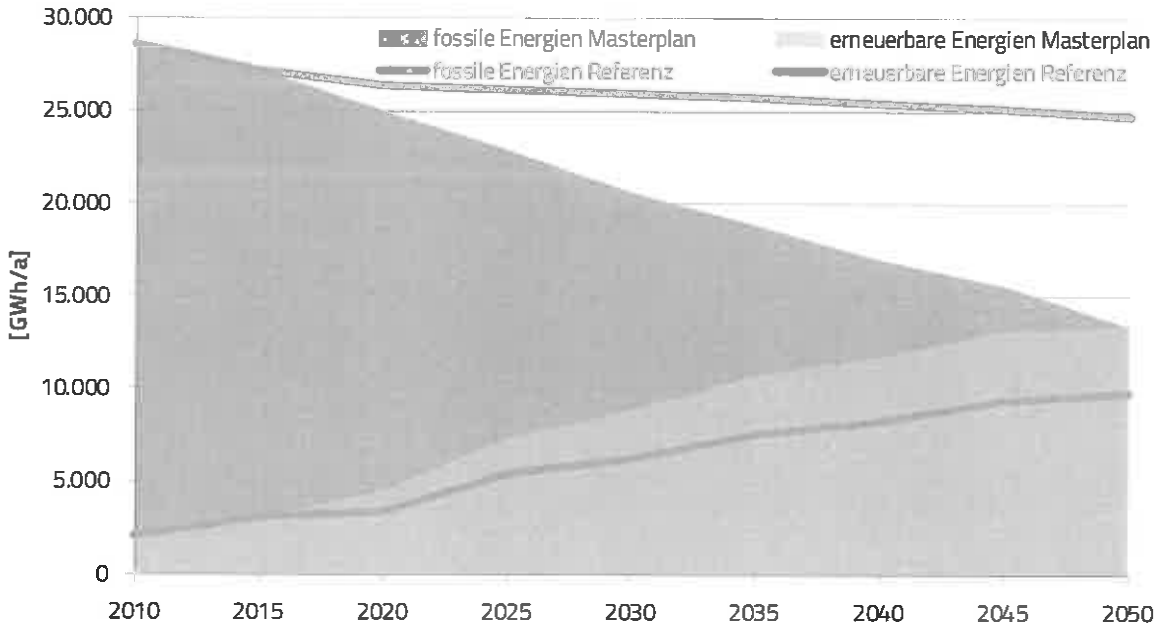



**Abbildung 7:** Endenergie-Szenarienpfade 2010 bis 2050 im Vergleich
Hinweis: Die Flächen stellen den Szenarienpfad des Masterplanszenarios dar, die Linien die des Referenzszenarios.

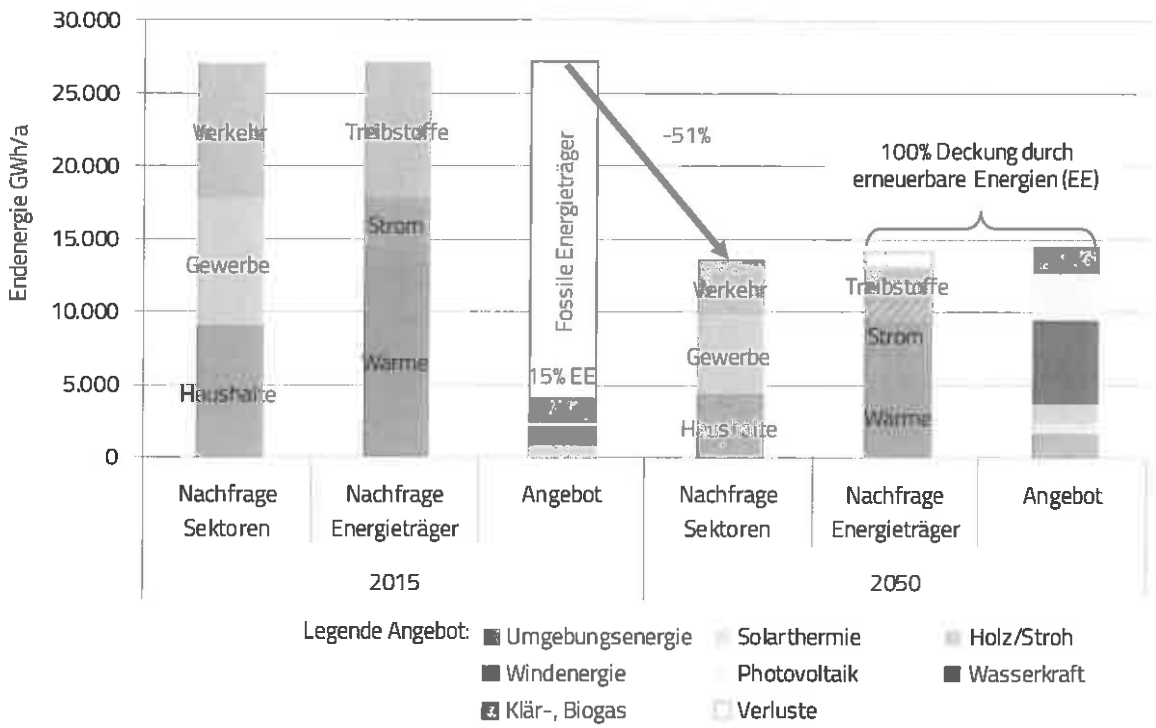



**Abbildung 8:** Energieverbrauch und Deckung durch erneuerbare Energien im Masterplanszenario 2050 im Vergleich zu 2015

# 6 Umsetzungsstrategie

Der Regionalverband Großraum Braunschweig als eine per Gesetz gebildete **Körperschaft des öffentlichen Rechtes** unterscheidet sich in seinen Handlungsmöglichkeiten deutlich von den anderen Masterplan-Kommunen, die zumeist Landkreise oder Städte sind. Die Umsetzungsstrategie des Masterplans konzentriert sich daher vorrangig auf die Handlungsbereiche, auf die der Regionalverband und die Verbandsversammlung direkt Einfluss nehmen können oder bei denen der Regionalverband auf regionaler Ebene sinnvoll unterstützen bzw. koordinieren kann.

Die Umsetzungsstrategie setzt sich aus mehreren **Ebenen** zusammen (siehe Abbildung 9). Das Leitbild bildet das Dach der Strategie. Die Strategie beinhaltet sechs Handlungsfelder, die jeweils in Handlungsbereiche untergliedert sind. Der Maßnahmenkatalog enthält für jedes Handlungsfeld prioritäre Maßnahmen, Maßnahmen und einen Pool an weiteren Handlungsansätzen.

Zentrale Aufgaben des Regionalverbands sind unter anderem Regionalplanung, Regionalentwicklung, Verkehrsentwicklungsplanung sowie der öffentliche Personennahverkehr auf Schiene (SPNV) und Straße (ÖSPV). Hier setzen vor allem die **Handlungsfelder** A „Klimaschonend mobil" und B „Regionalplanung und -entwicklung" an. Über die Verbandsglieder besteht direkter Kontakt zu den Kommunen im Großraum Braunschweig. Wichtige Ansatzpunkte sind das zielgerichtete Vorantreiben von Klimaschutz in den eigenen Zuständigkeiten, die Unterstützung der Kommunen, die Beförderung interkommunaler Kooperationen und die Unterstützung regionaler Initiativen.

Hier setzen vor allem die Handlungsfelder C „Klimafreundlich leben", D „Klimaschutz-Kommune" und F „Kommunikation, Beratung und Vernetzung" an. Über die Regionale EnergieAgentur e.V. (REA) und die Vertreter der Wirtschaft im Masterplan-Beirat verfügt der Regionalverband über Ansatzmöglichkeiten im Handlungsfeld E „Energie- und ressourceneffiziente Wirtschaft". Das beim Regionalverband angesiedelte Masterplanmanagement verfolgt einen kooperierenden, unterstützenden und themenübergreifenden Ansatz und ist damit in allen Handlungsfeldern aktiv.

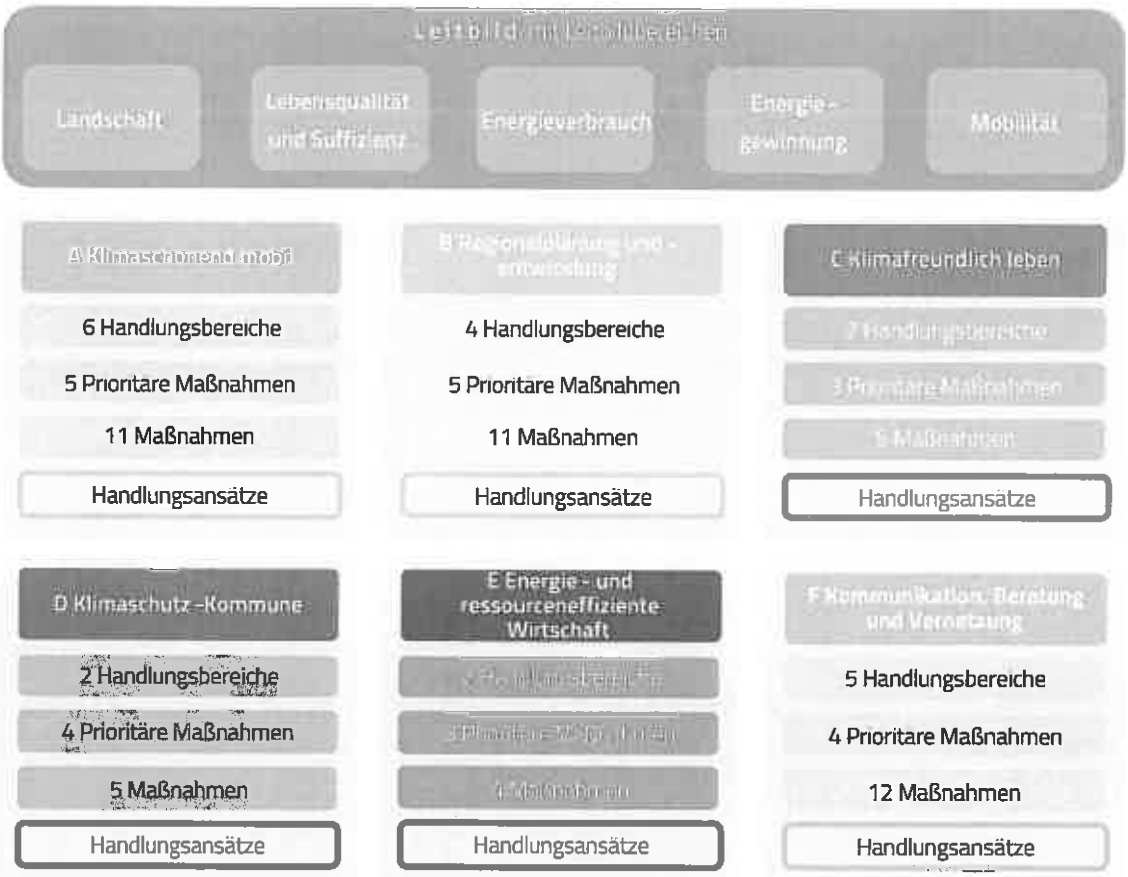



**Abbildung 9: Aufbau der Umsetzungsstrategie**

## Leitbild, Handlungsfelder und Maßnahmen

Das **Leitbild** ist eine anschauliche, themenübergreifende Beschreibung des angestrebten Zustands für das Jahr 2050 (siehe Tabelle 1). Es ist eine Weiterentwicklung des Leitbilds aus dem Regionalen Energie- und Klimaschutzkonzept für den Großraum Braunschweig (REnKCO2) und entstand in enger Abstimmung mit dem Masterplan-Beirat und dem Wissenschaftlichen Beirat.

An diesem Bild der Zukunft richten sich Handlungsfelder, Handlungsbereiche und Maßnahmen aus. Zukünftige Entwicklungen können Anpassungen der Umsetzungsstrategie erforderlich machen. Da das Leitbild den Zustand und nicht den Weg dorthin beschreibt, bietet es eine Orientierung für die Entwicklung bzw. Anpassung von Zielen und Maßnahmen.

Tabelle 1: Leitbild für den Großraum Braunschweig als Klimaschutzregion

| Leitbild | |
|---|---|
| **Allgemeines** | |
| Der Großraum Braunschweig ist eine wirtschaftlich florierende Region mit hoher Lebensqualität. Der Endenergiebedarf ist – mit Ausnahme des Verbrauchs der Großindustrie – bilanziell vollständig durch regenerative, umweltverträglich gewonnene Energien aus dem Großraum gedeckt. Die Energieversorgung ist zu wettbewerbsfähigen Preisen rund um die Uhr sichergestellt.<br>Der Großraum ist durch effiziente, innovative Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen geprägt. Sie sind in regionalen und überregionalen Forschungs- und Wirtschaftsnetzwerken zu zentralen Zukunftsfragen, wie Energiesicherheit und Mobilität, eingebunden. Damit ist der Großraum Braunschweig Vorbild für viele Regionen weltweit. | Regionale Netzwerke stellen den Austausch und die Zusammenarbeit von Politik, Verwaltung, Unternehmen, Verbänden und Bürgerschaft sicher. Die vorbildliche Zusammenarbeit wird kontinuierlich durch professionelle Klimaschutzmanagementstrukturen unterstützt.<br>Die Digitalisierung ist wichtige Grundlage für die ressourcenschonende und klimafreundliche Organisation des Privat- und Arbeitslebens.<br>Die gesamträumliche Entwicklung ist an den Erfordernissen des Klimawandels ausgerichtet. Bei Planungsentscheidungen werden die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung als Querschnittsthemen konsequent berücksichtigt. |
| **Landschaft** | |
| An den Klimawandel angepasste, durchgrünte Siedlungsstrukturen und vielfältige, umweltverträgliche Landnutzungen sowie ein Netz ökologisch bedeutsamer Freiräume prägen das Landschaftsbild. Anlagen für Energiegewinnung, -speicherung und -verteilung werden als harmonischer Teil der Landschaft wahrgenommen.<br>Die Dörfer im ländlichen Raum sind von lebendigen lokalen Zentren geprägt. Für ihre Entwicklung nutzen die Dörfer bereits erschlossene innerörtliche Flächen. | Ausreichend Freiflächen sorgen in den Städten für frische Luft und halten Hochwasser von den Siedlungsgebieten fern.<br>Die Landwirtschaft bewirtschaftet die Böden ressourcen- und trinkwasserschonend. Natürliche $CO_2$-Speicher wie Moore und Wälder werden effektiv geschützt. Auch Ausgleichsmaßnahmen leisten wichtige Beiträge zur Treibhausgasbindung. |
| **Lebensqualität und Suffizienz** | |
| Die Menschen berücksichtigen Nachhaltigkeit und Klimaschutz konsequent in ihrem Alltag. Sie konsumieren maßvoll, produzieren einen Teil ihrer Lebensmittel selbst, versorgen sich stärker mit regionalen Produkten und ernähren sich gesund. Die Menschen nutzen Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen vor Ort, entscheiden sich bewusst für klimafreundliche Verkehrsmittel und unterstützen sich gegenseitig.. | Klimaoptimierte Einkaufs- und Lieferdienste ergänzen die lokale Versorgung.<br>Energiesparen und eine ressourcenschonende Lebensweise sind selbstverständlich und gehören zum Standard in allen Lebens- und Bildungsbereichen. |

## Leitbild

**Energieverbrauch**

Die Menschen leben und arbeiten in Nullemissions- und energieoptimierten Gebäuden und tragen durch dezentrale Energiegewinnung einen wichtigen Teil zur Energieversorgung bei; sie nutzen intelligente energiesparende Technologien. Kommunen und Wohnungswirtschaft sind Vorbilder für energieeffiziente Bau-, Sanierungs- und Beschaffungsmaßnahmen und decken ihren Energiebedarf aus erneuerbaren Energien.

Die Großindustrie arbeitet beim Energie- und Ressourcenverbrauch hocheffizient und deckt ihren Energiebedarf weitestgehend aus Erneuerbare-Energien-Kraftwerken und aus überregionalen erneuerbaren Energien wie der Offshore-Windenergie. Die kleinen und mittleren Unternehmen verbrauchen wenig Ressourcen und Energie und nutzen diese effizient, sie bieten umfangreiche Dienstleistungen zur Bewältigung der Energiewende und verfügen über entsprechend qualifiziertes Personal.

**Energiegewinnung**

Die Energieversorgungsunternehmen gewinnen Strom und Wärme überwiegend aus regenerativen Energien und in dezentralen Anlagen in der Region. Sie sind bedarfsorientierte Energiedienstleister für Private und Unternehmen. Die privaten Anlagen zur energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe sind effizient und beziehen ihr Material aus der Umgebung. Abwärme aus Produktionsprozessen wird genutzt. Strom- und Wärmespeicher leisten ihren Beitrag zur Netzstabilität.
Die heimische Wirtschaft profitiert von den Wertschöpfungseffekten einer dezentralen Energiegewinnung, eines aktiven Ressourcenmanagements und des Einsatzes von Effizienz- technologien. Fossile Brennstoffe werden nur für einige wenige Produktionsprozesse sowie als Notreserve höchst effizient genutzt.

**Mobilität**

Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sind aufeinander abgestimmt und tragen durch die Verbesserung der Erreichbarkeit von Arbeitsstätten und Versorgungseinrichtungen sowie die Ermöglichung kurzer Wege zum Klimaschutz bei. Die Menschen legen möglichst viele Strecken zu Fuß, mit dem Rad und mit öffentlich zugänglichen oder geteilten Verkehrsmitteln zurück. Für längere Strecken stehen flächendeckend zahlreiche umwelt- und klimafreundliche Mobilitätsangebote zur Verfügung. Die Verkehrsmittel sind lückenlos miteinander verzahnt, die Informationen sind vollständig kostenlos verfügbar. Die Mobilitätsangebote sind attraktiv, sicher und verlässlich sowie flexibel und bedarfsgerecht ausgerichtet.
Umweltschonende und emissionsfreie Antriebe haben sich durchgesetzt. Der Straßenraum ist nahezu frei von Abgas- und Lärmbelastungen. Der private Kfz-Verkehr hat deutlich abgenommen, es dominieren Fahrzeuge im Sharing-Betrieb, die überwiegend autonom unterwegs sind. Die Systeme des autonomen Fahrens sind so ausgestaltet, dass sie wesentlich zur Einsparung von Treibhausgasen beitragen. Der Güter- und Lieferverkehr ist klimafreundlich und flächendeckend sichergestellt.

Insgesamt wurden **72 Maßnahmen** aus der Vielzahl an Maßnahmenvorschlägen und Handlungsansätzen aus dem Beteiligungsprozess ausgearbeitet (siehe Übersicht in Tabelle 2). 24 Maßnahmen hat der Regionalverband als **prioritäre Maßnahmen** ausgewählt. Sie erfüllen die folgenden Kriterien im besonderen Maße:

- Wirksamer Beitrag zur Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen
- Realisierbarkeit und Finanzierung
- Maßnahmenverantwortung (Träger bzw. Verantwortliche vorhanden)
- Multiplikator- bzw. Öffentlichkeitswirkung
- Akzeptanz bei Klimaschutz-Akteuren
- Regionale Wertschöpfung

Alle Maßnahmen sind in Band 3 des Masterplans ausführlich in Steckbriefen beschrieben.

Tabelle 2: Übersicht der Maßnahmen im Masterplan 100 % Klimaschutz im Großraum Braunschweig

| Handlungsfeld A: Klimaschonend mobil | |
|---|---|
| **Handlungsbereich** | |
| **A.1: Mit Verkehrsentwicklungsplanung zum Klimaschutz beitragen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>A.1.1 Klimaschutzorientierte Verkehrs- und Mobilitätskonzepte für die Region<br>**Maßnahmen**<br>A.1.2 Mobilität- und Verkehrsmanagements für alle Verkehrsarten<br>A.1.3 Kombination der Mobilitätsangebote |
| **A.2: Marktanteil des Öffentlichen Personennahverkehrs erhöhen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>A.2.1 Weiterer Ausbau des ÖPNV-Angebotes<br>**Maßnahmen**<br>A.2.2 Vom Tarifverbund zum Mobilitätsverbund<br>A.2.3 Weiterentwicklung flexibler Bedienformen für den ländlichen Raum |
| **A.3: Wegeanteile des Rad- und Fußverkehr erhöhen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>A.3.1 Qualitätsoffensive für ein optimiertes Radverkehrsnetz<br>A.3.2 Abstellinfrastruktur für den Radverkehr<br>**Maßnahmen**<br>A.3.3 Attraktivitätssteigerung des Fußverkehrs |
| **A.4: Siedlungsentwicklung und Nahmobilität klimafreundlich gestalten** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>A.4.1 Nachhaltige Siedlungsentwicklung<br>**Maßnahmen**<br>A.4.2 Kommunale Mobilitätskonzepte |
| **A.5: Elektromobilität und effiziente Antriebstechniken fördern** | **Maßnahmen**<br>A.5.1 Weiterentwicklung von Elektrofahrzeugen und Fahrzeugen mit neuen Antriebsarten<br>A.5.2 Konzepte für Tank- und Ladeinfrastruktur<br>A.5.3 Kampagne zur klimafreundliche Fuhrparkumstellung – Verwaltung als Vorbild |
| **A.6: Verbleibenden motorisierten Verkehr klimaverträglich abwickeln** | **Maßnahmen**<br>A.6.1 Klimafreundliche Gestaltung des motorisierten Individualverkehrs<br>A.6.2 Klimafreundliche Bewältigung des regionalen Güter- und Lieferverkehrs |

| Handlungsfeld B: Regionalplanung und -entwicklung | |
|---|---|
| **Handlungsbereich** | |
| **B.1: Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Regionalplanung verankern** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>B.1.1 Regionale Klimaanalyse (REKLIBS)<br>B.1.2 Klimaoptimierte Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogramms<br>**Maßnahmen**<br>B.1.3 Handlungsleitfaden Klimaschutz in der Regionalplanung im Großraum Braunschweig<br>B.1.4 Klimacheckinstrument für Planungsverfahren<br>B.1.5 Regionalmonitoring im Bereich Klimaschutz |
| **B.2: Den Großraum Braunschweig klimaschonend entwickeln und an die Folgen des Klimawandels anpassen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>B.2.1 Regionales Wärmekataster<br>**Maßnahmen**<br>B.2.2 Modellprojekt Kommunaler Innenentwicklungsfonds<br>B.2.3 Freiraumsicherungs- und Entwicklungskonzept<br>B.2.4 Vorsorge für Hochwasserschutz<br>B.2.5 Konzepte zur Gewerbeflächenentwicklung mit Berücksichtigung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung<br>B.2.6 Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Landwirtschaft |
| **B.3: Ausbau erneuerbarer Energien durch Regionalplanung und -entwicklung fördern** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>B.3.1 Ausbau der Windenergie<br>B.3.2 Photovoltaik-Offensive: Kampagne zum Ausbau von Photovoltaik auf Dachflächen Maßnahmen<br>B.3.3 Energetische Verwertung lokal anfallender biologischer Reststoffe |
| **B.4: Speicherung und intelligente Steuerung von erneuerbaren Energien voranbringen** | **Maßnahmen**<br>B.4.1 Energiespeicher – Forschung, Bedarf, Erprobung, Standortermittlung und –sicherung<br>B.4.2 Netzbelastung durch fluktuierende erneuerbare Energien, intelligente Steuerung |

| Handlungsfeld C: Klimafreundlich leben | |
|---|---|
| **Handlungsbereich** | |
| **C.1: Klimafreundlichen Lebensstil und Konsum fördern** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>C.1.1 Unterstützung regionaler Initiativen für nachhaltigen Lebensstil<br>**Maßnahmen**<br>C.1.2 Unterstützung lokaler Selbstversorgung<br>C.1.3 Information und Motivation der Verbraucher zu nachhaltigem Konsum<br>C.1.4 Vermarktung lokal erzeugter Produkte |

| | |
|---|---|
| **C.2: Bildung für nachhaltigen Lebensstil in allen Altersgruppen verankern** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>C.2.1 Angebote für Schulen und Kitas und außerschulische Bildungseinrichtungen<br>C.2.2 Klimafreundliches Mitarbeiterverhalten in öffentlichen Einrichtungen<br>**Maßnahmen**<br>C.2.3 Wettbewerbe für Schüler/Berufsschüler/Studenten<br>C.2.4 Klimaschutz in der Erwachsenenbildung |

## Handlungsfeld D: Klimaschutz-Kommune

| Handlungsbereich | |
|---|---|
| **D.1: Klimabewusst planen und bauen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>D.1.1 Energetische Quartierskonzepte und Konzepte für dezentrale Energieversorgung<br>D.1.2 „Klimaplus"-Gewerbe- oder Industriegebiete<br>**Maßnahmen**<br>D.1.3 Regionale Qualitätsstandards für eine klimafreundliche Bauleitplanung<br>D.1.4 Kommunale Innenentwicklung |
| **D.2: Verwaltungen als Klimaschutz-Vorbilder etablieren** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>D.2.1 Klimaschutzmanagements in allen Kommunen<br>D.2.2 Sensibilisierung der Politik und Verwaltung für Klimaschutz<br>**Maßnahmen**<br>D.2.3 Flächendeckendes Energiemanagement für öffentliche Liegenschaften<br>D.2.4 Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften<br>D.2.5 Einführung nachhaltiger Beschaffung in Verwaltungen |

## Handlungsfeld E: Energie- und ressourceneffiziente Wirtschaft

| Handlungsbereich | |
|---|---|
| **E.1: Klimafreundlich und energieeffizient wirtschaften** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>E.1.1 Ressourceneffizienz und Konsistenz: Impulse für Unternehmen<br>E.1.2 Aus- und Weiterbildung von Handwerkern in der Region<br>**Maßnahmen**<br>E.1.3 Bildung von Effizienz-Netzwerken in der Region<br>E.1.4 Vermittlung von Klimaschutz in der beruflichen Aus- und Weiterbildung |

| | |
|---|---|
| **E.2: Regionale Wertschöpfung durch Klimaschutzmaßnahmen und -kooperationen erhöhen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>E.2.1 Energetische Gebäudesanierung: Marktchancen durch Steigerung der Sanierungsquote<br>**Maßnahmen**<br>E.2.2 Schaffung eines regionalen Klimaschutz- und Energie-Fonds<br>E.2.3 Förderung grüner Start-Ups in der Region |

| **Handlungsfeld F: Kommunikation, Beratung und Vernetzung** | |
|---|---|
| **Handlungsbereich** | |
| **F.1: Für den Klimaschutz sensibilisieren und zum Handeln bewegen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>F.1.1 Regionales Klimaschutzportal „100 % Klimaschutz Großraum Braunschweig"<br>F.1.2 Aktiv in der Region für 100 % Klimaschutz – Beteiligung im Umsetzungsprozess<br>**Maßnahmen**<br>F.1.3 „Klimaschutzkonferenz" für den Großraum Braunschweig<br>F.1.4 Kreative Ansprache neuer Zielgruppen für den Klimaschutz |
| **F.2: Umsetzung des Klimaschutzes vor Ort erleichtern und unterstützen** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>F.2.1 Beratungs- und Unterstützungsangebot für kommunale Klimaschutzprojekte<br>**Maßnahmen**<br>F.2.2 Werbekampagnen für vorhandene Klimaschutzangebote<br>F.2.3 Unterstützung von Bürgerenergieprojekten |
| **F.3: Anreize für klimafreundliches Handeln in der Region schaffen** | **Maßnahmen**<br>F.3.1 Förderprogramm für (Leuchtturm-)Projekte in der Region<br>F.3.2 Wettbewerbe für Kommunen, Bürger und Unternehmen |
| **F.4: Gemeinsame Projekt- und Kampagnenarbeit mit Schlüsselakteuren ausweiten** | **Maßnahmen**<br>F.4.1 Konzeption kommunaler Kampagnen und Projekte<br>F.4.2 Adaption und Umsetzung überregionaler Kampagnen in der gesamten Region<br>F.4.3 Klimaschutz-Kooperation Wissenschaft und Praxis |
| **F.5: Regionsweite Vernetzung der Klimaschutzakteure fördern** | **Prioritäre Maßnahmen**<br>F.5.1 Klimaschutz-Netzwerke<br>**Maßnahmen**<br>F.5.2 Informationsangebot über Klimaschutzexperten aus der Region<br>F.5.3 Klima-Koop-Börse: Suche und Vermittlung von Kooperationspartnern und Unterstützern<br>F.5.4 Regionales Mentoringprogramm für Klimaschutzmanagements |

# 7 Ausblick: Gemeinsam für einen erfolgreichen regionalen Klimaschutz

Der Regionalverband Großraum Braunschweig stellt sich mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz der **Herausforderung**, bis 2050 seine Treibhausgasemissionen um 95 % gegenüber 1990 zu reduzieren sowie seinen Endenergieverbrauch im selben Zeitraum zu halbieren.

Der Regionalverband ist aufgrund der Größe des Verbandsgebietes und seiner Pflichtaufgaben gut geeignet, koordinierende, vernetzende und steuernde Aufgaben im Klimaschutz zu übernehmen. Das beim Regionalverband eingerichtete Masterplanmanagement agiert daher in Zukunft verstärkt als **Katalysator eines regionsweiten Klimaschutznetzwerks** sowie als Dienstleister für die Kommunen. Auch die Aufgaben des Regionalverbandes als Träger der Regionalplanung und Aufgabenträger für den öffentlichen Personenverkehr auf Straße und Schiene sowie die Aufgabe der Verkehrsentwicklungsplanung im Großraum Braunschweig bieten wichtige Ansatzpunkte zur aktiven Gestaltung des Klimaschutzes in der Region.

Primäre **Zielgruppen** der Planungen des Regionalverbands sind die Kommunen und weitere Multiplikatoren. Die Bevölkerung ist vor allem indirekt eine wichtige Zielgruppe, die über die Multiplikatoren erreicht werden kann.

Seit der Erstellung der ersten **Energie- und Treibhausgasbilanz** für den Großraum Braunschweig im Jahr 2010 ist der Endenergieverbrauch im Jahr 2015 auf Verbandsebene um 5 % zurückgegangen, die Treibhausgasemissionen sind dank des angestiegenen Anteils erneuerbarer Energien bei der lokalen Stromerzeugung sogar um 12 % gesunken. Trotz des erkennbaren Fortschritts ist es bis zur Erreichung der Klimaschutzziele im Jahr 2050 noch ein weiter Weg. Dass dieser realisierbar ist, zeigen die Potenzialanalyse und Szenarien im Masterplan.

Mit dem Masterplan liegt eine regional abgestimmte **konzeptionelle Klimaschutzstrategie** für den Großraum mit einem Bündel an Maßnahmen in allen Handlungsfeldern vor. Für die Umsetzung erster Maßnahmen ist die Finanzierung des Masterplanmanagements beim Regionalverband zunächst bis zum Ende der zweiten Projektphase des Masterplans und damit des Förderzeitraums bis 2020 sichergestellt. Um möglichst viele Akteure im Verbandsgebiet zu motivieren, Maßnahmen in ihren Einflussbereichen umzusetzen, sollte der Regionalverband mit gutem Beispiel vorangehen und die seine Aufgabengebiete betreffenden Maßnahmen angehen. Einige dieser Maßnahmen befinden sich bereits in der Umsetzung oder konkreten Planung. Auch mit dem vorhandenen Personal beim Regionalverband werden klimawandelbezogene Aktivitäten vorangetrieben (zum Beispiel Verkehrsentwicklungsplanung, Teilkonzept Klimaanpassung, klimaoptimiertes Regionales Raumordnungsprogramm, Radschnellwege). Durch Unterstützung beim Einwerben von Fördergeldern für Kommunen sollen zudem weitere Fördermittel in die Region geholt werden.

Im Rahmen des **Controllings** wird eine regelmäßige Überprüfung des Umsetzungsfortschritts erfolgen, um bei Bedarf Anpassungen der Klimaschutzstrategie und der Maßnahmen vornehmen zu können.

Mit dem vorgegebenen Ziel von 95 % Treibhausgasreduktion und einer Halbierung des Endenergiebedarfs verfolgt der Masterplan den Ansatz „vom Ziel her zu denken". Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Ziele erreichbar sind – dazu aber noch große Anstrengungen nötig sind. Die zu ergreifenden Handlungsschritte müssen also schnellstmöglich eingeleitet werden. Ob Regionalverband, Landkreise und kreisfreie Städte, interkommunale Zusammenschlüsse oder kreisangehörige Städte und Gemeinden: auf allen Ebenen ist nun **Handeln** gefragt.

# *Datenblatt für den Großraum Braunschweig*

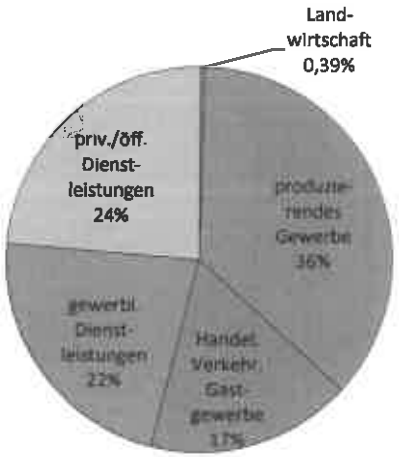
## Übersicht - Statistik - Großraum Braunschweig

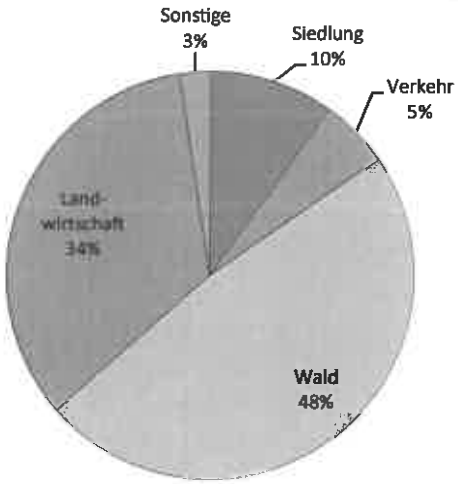
| | | |
|---|---|---|
| Kommune | Großraum Braunschweig | |
| Landkreis | | |
| Verwaltungseinheit | Großraum | Anteil am Großraum |
| Katasterfläche | 5.080 km² | 100% |
| Einwohner | 1.133.730 | 100% |
| Einwohnerdichte | 223 Ew./km² | Ø Großraum 223 Ew./km² |
| Wohngebäude | 286.931 | 100% |
| Haushalte | 564.066 | 100% |
| Personen pro Haushalt | 2,01 | Ø Großraum 2,01 |

**Auswertung der Wohngebäude**

| | Anzahl | | Wohnungen | | Whg/Geb | Wohnfläche in Tsd. m² | | Fläche/Wohnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EFH | 200.642 | 70% | 200.642 | 36% | 1,0 | 26.475 | 49% | 132 m² |
| ZFH | 41.621 | 15% | 83.242 | 15% | 2,0 | 8.177 | 15% | 98 m² |
| MFH | 44.668 | 16% | 280.182 | 50% | 6,3 | 19.571 | 36% | 70 m² |
| **Summe** | **286.931** | **100%** | **564.066** | **100%** | **2,0** | **54.223** | **100%** | **96 m²** |

| Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte | Flächenaufteilung |
|---|---|
| 124.513 | 5.080 km² |




**Anmerkungen und allgemeine Hinweise**

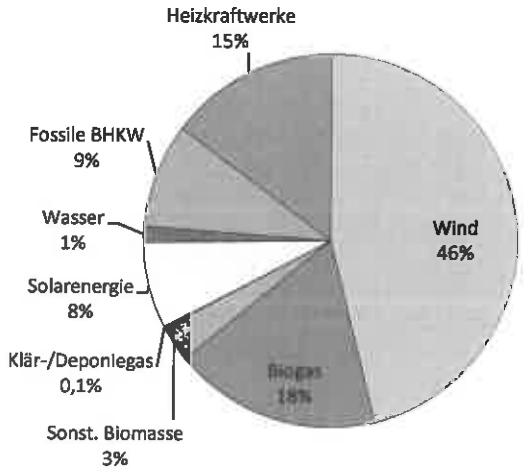
- Mit "Großraum" ist das Verbandsgebiet des Regionalverbandes Großraum Braunschweig gemeint.
- Datenstand ist, sofern nicht anders angegeben, 2015.
- Die Bilanz ist nicht witterungsbereinigt. "Kohle" steht als Sammelbegriff für alle fossilen Festbrennstoffe.
- Aufgrund von Rundungsungenauigkeiten und aus methodischen Gründen kann es zu Summenabweichungen ggü. Einzelangaben, z. B. für Sektoren oder Kommunen, kommen.
- Für die Berechnung der Emissionen der Stromproduktion wurden die lokalen Stromeinspeisungen berücksichtigt, der Restbedarf wird mit dem deutschlandweiten durchschnittlichen Strommix bewertet. Negative Werte werden nicht zugelassen.
- Sofern nicht anders angegeben, verstehen sich alle Angaben ohne die Großindustrie. Die industriellen Großunternehmen Volkswagen AG, Salzgitter Flachstahl GmbH und Peiner Träger AG (im Folgenden kurz „Großindustrie") verbrauchen gemeinsam etwa genauso viel Energie wie Haushalte, Verkehr und die weitere Wirtschaft zusammen. Nach dem Solidarprinzip scheint es nicht angemessen, den gesamten Energieverbrauch dieser international agierenden Unternehmen dem Großraum Braunschweig zuzurechnen. Stattdessen wird die besonders energieintensive Industrieproduktion anteilig auf die deutsche Bevölkerung verteilt, rund 20 % des Energieverbrauchs der Großindustrie im Großraum sind demnach auch tatsächlich verursachergerecht der Region zuzurechnen. Der Energiebedarf der Großindustrie wurde jedoch in einer Nebenbetrachtung separat bilanziert und ausgewertet.

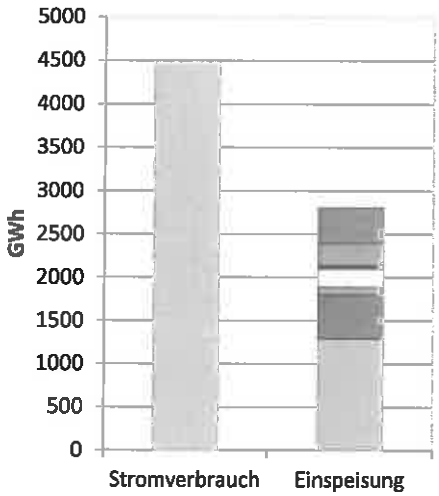
# Dezentrale Stromeinspeisung - Großraum Braunschweig

| GWh/a | Einspeisung | % | Anteil am Großraum |
|---|---|---|---|
| Wind | 1.292 | 46% | 100% |
| Biogas | 505 | 18% | 100% |
| Sonst. Biomasse | 88 | 3,1% | 100% |
| Klär-/Deponiegas | 3,0 | 0,1% | 100% |
| Solarenergie | 209 | 7,5% | 100% |
| Wasser | 40 | 1,4% | 100% |
| Fossile BHKW | 253 | 9,0% | 100% |
| Heizkraftwerke | 415 | 15% | 100% |
| Summe | 2.805 | 100% | 100% |

| | |
|---|---|
| Stromverbrauch | 4.494 |
| Dezentrale Einspeisung | 2.805 |
| Restbezug D-Mix | 1.689 |
| Anteil Eigenerzeugung (ohne Großindustrie) | 62% |

## Dezentrale Stromversorgung




Wind | Biogas | Sonst. Biomasse | Klär-/Deponiegas
Solarenergie | Wasser | Fossile BHKW | Heizkraftwerke

**Anmerkungen zur dezentralen Einspeisung**

- Einspeisung aus BHKW: nur dezentrale Gas- bzw. Diesel-BHKW; regenerativ betriebene BHKW sind unter der jeweiligen Kategorie aufgeführt. Generell ist nur die ins Netz eingespeiste Strommenge angegeben, der ggf. selbst verbrauchte Strom (v. a. bei Wasserkraftanlagen und fossilen BHKW) ist nicht bekannt.
- Die Einspeisung wurde nach EVU-Angaben, Windkraft- und Biogasanlagen nach Bestandskataster des Regionalverbandes teilweise mit Durchschnittserträgen aus der Leistung berechnet. Der Restbezug (D-Mix) wurde mit dem bundesweiten Durchschnittswert für die THG-Bilanzierung berücksichtigt. Je nach Gemeinde schwankt der Anteil der (bilanziellen) Eigenerzeugung erheblich, teilweise liegt der Wert bei > 100 %.
- Regenerative Wärme (Biogas, Holz, Solarenergie, Umweltwärme): siehe Endenergieverbrauch

# Endenergieverbrauch - Großraum Braunschweig

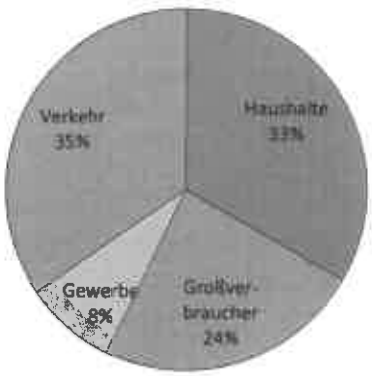
| Energiebilanz Gesamt (ohne Großindustrie) [GWh/a] | Strom (inkl. Heizstrom) | Gas | Fernwärme | Heizöl | Kohle | sonstige Fossile | Holz | Solar | Biogas | Umweltwärme | Summe Wärme (ohne Heizstrom) | Treibstoffe | Summe | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 1.657 | 3.950 | 1.036 | 1.512 | 18 | 151 | 560 | 78 | 35 | 20 | 7.360 | - | **9.017** | 33% |
| Großverbraucher | 2.147 | 2.781 | 424 | 122 | 564 | 253 | 183 | 0 | 0 | 0 | 4.326 | - | **6.473** | 24% |
| Gewerbe | 556 | 868 | 166 | 388 | 5 | 39 | 73 | 4 | 141 | 0 | 1.684 | - | **2.240** | 8% |
| Verkehr | 134 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9.263 | **9.397** | 35% |
| **Summe** | **4.494** | **7.598** | **1.626** | **2.022** | **586** | **443** | **817** | **83** | **177** | **20** | **13.371** | **9.263** | **27.128** | 100% |
| % | 17% | 28% | 6% | 7% | 2% | 2% | 3% | 0,3% | 0,7% | 0,07% | 49% | 34% | 100% | |

| Energiebilanz pro Einwohner (ohne Großindustrie) [kWh/a] | Strom (inkl. Heizstrom) | Gas | Fernwärme | Heizöl | Kohle | sonstige Fossile | Holz | Solar | Biogas | Umweltwärme | Summe Wärme (ohne Heizstrom) | Treibstoffe | Summe | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 1.461 | 3.484 | 913 | 1.333 | 16 | 133 | 494 | 69 | 31 | 18 | 6.492 | - | **7.954** | 33% |
| Großverbraucher | 1.894 | 2.453 | 374 | 107 | 497 | 223 | 161 | 0 | 0 | 0 | 3.816 | - | **5.710** | 24% |
| Gewerbe | 490 | 765 | 146 | 342 | 4 | 34 | 65 | 4 | 125 | 0 | 1.485 | - | **1.976** | 8% |
| Verkehr | 118 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.170 | **8.288** | 35% |
| **Summe** | **3.964** | **6.702** | **1.434** | **1.783** | **517** | **391** | **720** | **73** | **156** | **18** | **11.794** | **8.170** | **23.928** | 100% |
| % | 17% | 28% | 6% | 7% | 2% | 2% | 3% | 0,3% | 0,7% | 0,07% | 49% | 34% | 100% | |

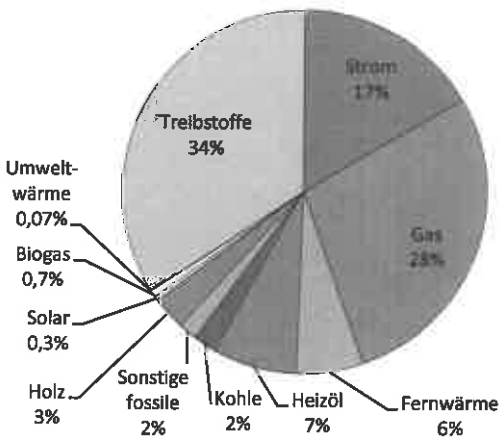
**Anmerkungen**

- Keine belastbare Aufteilung des gewerblichen Verbrauchs auf die Sektoren möglich. Die Bezeichnungen "Gewerbe" und "Großverbraucher" entsprechen nur grob den Sektoren "Handel/Dienstleistung" und "Industrie".
- Die Energiebilanz ist nicht witterungsbereinigt. "Kohle" steht als Sammelbegriff für alle fossilen Festbrennstoffe; "sonstige fossile": Flüssiggas und andere Flüssigbrennstoffe (z. B. Äthylen).
- Zum Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung siehe Blatt "Dezentrale Stromeinspeisung".
- Biogas wurde aus der Stromeinspeisung, Umweltwärme aus dem Wärmepumpen-Stromverbrauch abgeleitet. Die Aufteilung von Biogas, Umweltwärme und Solarenergie auf die Sektoren wurde geschätzt. Der Wärmepumpenstrom-verbrauch wurde teilweise aus dem Heizstromverbrauch nach Durchschnittsverhältnissen abgeschätzt.
- Angaben ohne die Großindustrie (Peiner Träger GmbH, Salzgitter Flachstahl GmbH, Volkswagen AG). Bei Einbeziehung dieser Unternehmen verdoppelt sich der Endenergieverbrauch im Großraum.
- Differenz zur Summe der Kommunen im Verkehr wegen gemeindefreien Gebieten.

**Endenergieverbrauch nach Sektoren**




**Endenergiebilanz nach Energieträgern**



# Treibhausgas-Emissionen - Großraum Braunschweig

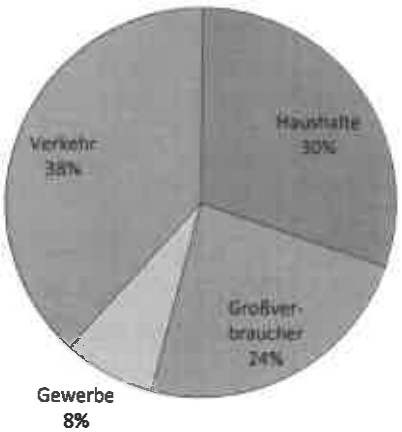
| Treibhausgas-Emissionen Gesamt (ohne Großindustrie) [Tsd. t/a] | Strom (inkl. Heizstrom) | Gas | Fernwärme | Heizöl | Kohle | sonstige Fossile | Holz | Solar | Biogas | Umweltwärme | Summe Wärme (ohne Heizstrom) | Treibstoffe | Summe | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 517 | 988 | 272 | 484 | 8 | 40 | 15 | 2 | 4 | 4 | 1.816 | - | 2.333 | 30% |
| Großverbraucher | 670 | 695 | 105 | 39 | 250 | 68 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1.161 | - | 1.831 | 24% |
| Gewerbe | 173 | 217 | 43 | 124 | 2 | 10 | 2 | 0,1 | 16 | 0 | 414 | - | 588 | 8% |
| Verkehr | 80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.876 | 2.956 | 38% |
| Summe (Strom mit | 1.440 | 1.900 | 421 | 647 | 260 | 118 | 22 | 2 | 19 | 4 | 3.392 | 2.876 | 7.707 | 100% |
| lokalem Mix) | 19% | 25% | 5% | 8% | 3% | 2% | 0,3% | 0,03% | 0,25% | 0,05% | 44% | 37% | 100% | |
| Summe (D-Mix) | 2.696 | 1.900 | 421 | 647 | 260 | 118 | 22 | 2 | 19 | 4 | 3.392 | 2.876 | 8.964 | |

| Treibhausgas-Emissionen pro Einwohner (ohne Großindustrie) [t/a] | Strom (inkl. Heizstrom) | Gas | Fernwärme | Heizöl | Kohle | sonstige Fossile | Holz | Solar | Biogas | Umweltwärme | Summe Wärme (ohne Heizstrom) | Treibstoffe | Summe | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 0,46 | 0,87 | 0,24 | 0,43 | 0,007 | 0,036 | 0,013 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 1,6 | - | 2,1 | 30% |
| Großverbraucher | 0,59 | 0,61 | 0,093 | 0,034 | 0,22 | 0,060 | 0,004 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | - | 1,6 | 24% |
| Gewerbe | 0,15 | 0,19 | 0,038 | 0,11 | 0,002 | 0,009 | 0,002 | 0,0001 | 0,014 | 0 | 0,37 | - | 0,52 | 8% |
| Verkehr | 0,071 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,5 | 2,6 | 38% |
| Summe (Strom mit | 1,3 | 1,7 | 0,37 | 0,57 | 0,23 | 0,10 | 0,019 | 0,002 | 0,017 | 0,003 | 3,0 | 2,5 | 6,8 | 100% |
| lokalem Mix) | 19% | 25% | 5% | 8% | 3% | 2% | 0,3% | 0,03% | 0,3% | 0,05% | 44% | 37% | 100% | |
| Summe (D-Mix) | 2,4 | 1,7 | 0,37 | 0,57 | 0,23 | 0,10 | 0,019 | 0,002 | 0,017 | 0,003 | 3,0 | 2,5 | 7,9 | |

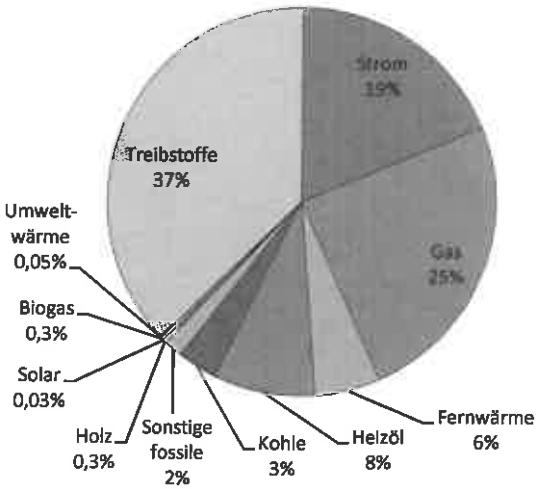
**Anmerkungen**

- Treibhausgasemissionen sind einschließlich $CO_2$-Äquivalenten anderer Spurengase und Emissionen der energetischen Vorkette dargestellt. Nicht energetische Emissionen aus Landnutzung, Abfall und Abwasser, flüchtigen Emissionen bzw. Industrieprozessen wurden nicht ermittelt.
- Die dezentrale Stromeinspeisung übersteigt die Summe des Stromverbrauchs. Der Restbezug aus dem überregionalen Netz (D-Mix) ist also 0. Negativer Strombezug bzw. Emissionsgutschriften wurden auf kommunaler Ebene aber nicht verrechnet.
- Differenz der Emissionen aus dem Stromverbrauch zur Summe der Gemeinden, da bei Kommunen mit über 100% Strom-Eigenerzeugung keine $CO_2$-Gutschrift auf kommunaler Ebene erfolgt (siehe Blatt "dezentrale Stromeinspeisung").
- Vergleiche auch weitere Anmerkungen im Blatt "Endenergieverbrauch".

**Treibhausgas-Emissionen nach Sektoren**




**Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern**



# Kennzahlen - Großraum Braunschweig

| | | Großraum Braunschweig | von Großraum | zum Vergleich Großraum | Niedersachsen | Deutschland |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BHKW (ohne Heizkraftwerke) | inst. Leistung [$kW_{el}$] | 111.657 | 100% | 111.657 | n.v. | n.v. |
| | inst. Leistung pro Ew. [W/Ew.] | 98 | - | 98 | n.v. | n.v. |
| Photovoltaik | inst. Leistung [$kW_{el}$] | 229.907 | 100% | 229.907 | 3.580.384 | 39.224.087 |
| | inst. Leistung pro Ew. [W/Ew.] | 203 | - | 203 | 452 | 482 |
| Solarthermie | Kollektorfläche [1.000 m²] | 224 | 100% | 224 | 1.663 | 18.625 |
| | Kollektorfläche pro Ew. [m²/Ew.] | 0,20 | - | 0,20 | 0,21 | 0,23 |
| Windenergie*) | inst. Leistung [$kW_{el}$] | 676.205 | 100% | 676.205 | 8.311.327 | 41.296.583 |
| | Vorrangfläche [ha] | 3.095 | 100% | 3.095 | ca. 25.000 | 162.000 |
| | Anteil Vorrangfläche/Katasterfläche | 0,61% | - | 0,61% | 0,53% | 0,45% |
| Biogas | Energiepflanzenanbau**) [% der LWF] | 9,2% | - | 9,2% | 11,4% | 11,8% |
| | Biogaserzeugung [Mio. m³/a] | 233 | 100% | 233 | n.v. | n.v. |
| | elektrische Leistung [$kW_{el}$] | 74.870 | 100% | 74.870 | 990.000 | 4.237.000 |
| | Leistung pro landwirt. Fläche [W/ha] | 10.677 | - | 433 | 348 | 230 |
| | *) Windenergie an Land **) nur zur Biogaserzeugung, ohne Ölpflanzen, schnellwachsende Hölzer etc. | | | | | |
| Heizstrom (Anteil am Stromverbrauch) | Nachtspeicherheizungen | 2,8% | | 2,8% | n.v. | 2,0% |
| | Wärmepumpenstrom | 0,2% | | 0,2% | n.v. | 0,4% |

| Endenergie-Verbrauch | Strom | | | Wärme (ohne Heizstrom) | | | Summe inkl. Verkehr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gesamt kWh/Ew. | Haushalte kWh/Hh. | Gewerbe kWh/Besch. | Gesamt kWh/Ew. | Haushalte kWh/m²Wfl. | Gewerbe kWh/Besch. | Gesamt kWh/Ew | Gewerbe kWh/Besch. |
| Großraum Braunschweig | 3.964 | 2.937 | 21.710 | 11.794 | 136 | 48.270 | 23.928 | 69.980 |
| Großraum | 3.964 | 2.937 | 5.820 | 11.794 | 136 | 12.941 | 23.928 | 18.761 |
| Deutschland | 6.171 | 3.156 | 8.704 | 15.201 | 140 | 16.945 | 30.294 | 25.649 |

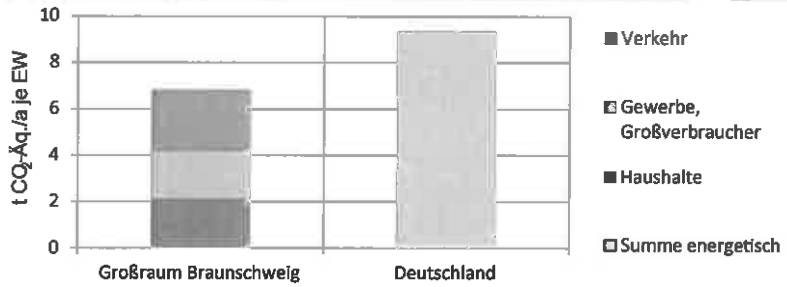
| Gesamtverbrauch [GWh] | Strom | | Wärme (ohne Heizstrom) | | Verkehr (ohne Fahrstrom) | | Summe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4.494 | 100% Großraum | 13.371 | 100% Großraum | 9.263 | 100% Großraum | 27.128 | 100% Großraum |

Treibhausgas-Emissionen [t/a je Einwohner]

| | Großraum Braunschweig | Großraum | Deutschland |
|---|---|---|---|
| Haushalte | 2,1 | 2,1 | 9,3 |
| Gewerbe, Großverbraucher | 2,1 | 2,1 | |
| Verkehr | 2,6 | 2,6 | |
| Summe | 6,8 | 6,8 | 9,3 |

absolute Emissionen

| Anteil am Großraum |
|---|
| 30% |
| 31% |
| 38% |
| 100% |




**Anmerkungen**

- Mit "Großraum" ist das Verbandsgebiet des Regionalverbandes Großraum Braunschweig gemeint.
- Treibhausgasemissionen sind einschließlich $CO_2$-Äquivalenten anderer Spurengase und Emissionen der energetischen Vorkette dargestellt.
- Die Kennzahlen sind vor dem Hintergrund unterschiedlicher lokaler bzw. regionaler Randbedingungen zu interpretieren und nicht nur das Resultat entsprechender energie- und klimaschutzpolitischer Aktivitäten.
- Datenstand ist 2015. Die Vergleichswerte für Niedersachsen beziehen sich auf 2014.
- Vergleiche auch weitere Anmerkungen im Blatt "Endenergieverbrauch".

# Potenzialermittlung - Großraum Braunschweig

**Zielhorizont für die angegebenen Potenziale ist das Jahr 2050**

| Windenergie | Vorranggebiete [ha] | | Install. Leistung [MW] | | Stromerzeugung [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Repowering | 3.095 | 3.095 | 711 | 780 | 1.292 | 1.913 |
| Zubau Offenland | - | 51.179 | - | 12.897 | - | 25.024 |
| Zubau Wald | - | 102.464 | - | 25.821 | - | 50.560 |
| **Summe** | **3.095** | **156.739** | **711** | **39.498** | **1.292** | **77.497** |

Anmerkungen:

- Nabenhöhe: 140 m, Rotordurchmesser: 125 m.
- Repowering mit optimierter Flächenausnutzung; Ausweisung neuer Vorranggebiete unter Berücksichtigung von Mindestabständen zu Siedlungen etc. und Tabuzonen (Naturschutz etc.).

| Wasserkraft | Anzahl | | Install. Leistung [MW] | | Stromerzeugung [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Effizienzsteigerung | 43 | 43 | 12,2 | 13,6 | 39,8 | 44,5 |
| Reaktivierung | - | 33 | - | 0,1 | - | 0,4 |
| Neubau | - | 9 | - | 0,6 | - | 3,2 |
| **Summe** | **43** | **85** | **12,2** | **14,3** | **39,8** | **48,1** |

Anmerkungen:

- Potenzialannahmen: pauschal 12 % Ertragssteigerung an bestehenden Wasserkraftwerken durch Modernisierung und Ausbau, Reaktivierung aller bekannten stillgelegten Wassermühlen, Neubau an lohnenden Staustufen.

| Photovoltaik | Modulfläche [ha] | | install. Leistung [MW] | | Stromerzeugung [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Dachflächen | n.v. | 6.844 | 230 | 17.172 | 209 | 10.176 |
| Fassaden | n.v. | 777 | n.v. | 1.941 | | 762 |
| Freiflächen | n.v. | 4.453 | n.v. | 11.132 | | 8.403 |
| **Summe** | **n.v.** | **12.073** | **230** | **30.246** | **209** | **19.341** |

Anmerkungen:

- Die Ermittlung geeigneter Dachflächen durch Laserscan berücksichtigt Verschattung sowie Dacheinbauten und -fenster.
- Die Statik ist mit einem pauschalen Abschlagfaktor berücksichtigt, denkmalgeschützte Bereiche wurden mit Hilfe von Baualtersklassen aus dem Zensus ermittelt und ausgeschlossen.
- Freiflächenanlagen sind nach Ost-West orientiert, mit geringer Neigung und engerem Reihenabstand. Der Gesamtflächenbedarf der Freiflächen-Anlagen beträgt knapp das Doppelte der Modulflächen.
- Das Fassadenpotenzial berücksichtigt Mindestabstände zwischen Gebäuden zur Vermeidung der Eigenverschattung sowie pauschal Fensterflächen.

| Solarthermie | Kollektorfläche [ha] | | Anteil nutzb. Dachfläche | | Wärmeerzeugung [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Wohngebäude | 224,3 | 811 | n.v. | 10% | 82,5 | 2.992 |
| Gewerbe | | 1.317 | | 19% | | 1.866 |
| **Summe** | **224,3** | **2.128** | **n.v.** | **14%** | **82,5** | **4.857** |

Anmerkungen:

- Der Anteil der Kollektorfläche an der nutzbaren Dachfläche gibt den sinnvoll solarthermisch nutzbaren Dachflächenanteil an der gesamten solar geeigneten Dachfläche wieder (Voraussetzung: Kopplung von Angebots- und Nachfrageort, keine wirtschaftlichen Saisonspeicher).
- Wohngebäude: Solarthermie vorrangig zur Warmwasserbereitung, dazu Heizungsunterstützung.
- Gewerbe: pauschale Abschätzung des Bedarfs unter 250 °C in relevanten Branchen, 30 % solarer Deckungsanteil.
- Flächenrestriktionen wurden analog zu Photovoltaik angenommen.

# Potenzialermittlung - Großraum Braunschweig

| Oberflächennahe Geothermie | Freiflächen Wohn- / Mischgebiete [ha] | | | Wärmeentzugspotenzial [GWh/a] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2017 | davon geeignet | Sondenanzahl | Gesamt | nutzbar | Flächen-Ausschöpfung |
| Sondentiefe 100 m | 28.902 | 3.830 | 383.033 | 3.447 | 3.738 | 53% |
| Sondentiefe 40 m | | 10.118 | 1.011.844 | 3.643 | | |
| Summe | 28.902 | 13.949 | 1.394.877 | 7.090 | 3.738 | 53% |

Anmerkungen:

- Aufgrund des geringeren Flächenbedarfs wurden ausschließlich Potenziale von Erdwärmesonden ermittelt.
- Berücksichtigung von Restriktionsflächen und die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds wurden berücksichtigt. Sondenabstand: 10 m.

| Biomasse | Fläche [ha] | Substrat [t/a] | Stromerzeugung [GWh/a] | | Heizwert [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Potenzial | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Holz | *) | n.v | 593 | - | 817 | 1.649 |
| Stroh | | 250.004 | | - | n.v. | 900 |
| Biogas Gülle | | 429.391 | | 0,9 | n.v | 60 |
| Biogas Abfälle | | 160.334 | | 1 | | 86 |
| Biogas Energiepflanzen | 25.657 | n.v. | | 34 | | 2.292 |
| Summe | 25.657 | 839.729 | 593 | 36 | 817 | 4.987 |

*) Nutzung ohnehin vorhandener Reststoffe ohne gezielten Anbau zur energetischen Nutzung

Anmerkungen:

- Anbauflächen 2015 aus installierter BHKW-Leistung abgeschätzt; kein Anbau von Pflanzen für Treibstoffgewinnung unterstellt (bspw. Raps); Biogas aus Gülle, Energiepflanzen und Abfällen wird zur flexiblen Nutzung als Heizwert angegeben (Brenn- oder Treibstoff), komplette Einspeisung ins Erdgasnetz, Faulbehälterheizung mit BHKW, hieraus nutzbarer Strom zusätzlich angegeben; Holz und Stroh: Wärmenutzung.

| Klärgas | Kläranlagen | | | Klärgasmenge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | mit Faulturm | mit BHKW | [Tsd. m³/a] | Heizwert [GWh] |
| Stand 2010 | 58 | 4 | 4 | n.v. | n.v. |
| Potenzial 2050 | 58 | 40 | 40 | 15.787 | 91 |

Anmerkungen:

- Genaue Angaben zur Ausstattung der Kläranlagen mit Faulturm liegen nicht vor, bekannt ist die Klärgaserzeugung für Braunschweig, Wolfsburg und Gifhorn; dort erfolgt eine Stromeinspeisung nach EEG. Als Potenzial wurde eine Klärgaserzeugung mit flexibler Nutzung als Brenn- oder Treibstoff für alle Kläranlagen > 5.000 EGW unterstellt (25 l Klärgas je EGW und Tag); EGW = Einwohnergleichwerte = gewerbliche Abwassermenge in durchschnittliche Einwohnerwerte umgerechnet.

**Sonstige erneuerbaren Energien**

- Wegen unsicherer Beurteilung des Untergrunds in Norddeutschland wurde die Nutzung der Tiefengeothermie über 1.000 m nicht betrachtet. Die Berücksichtigung von Wärmepumpen erfolgt im Zusammenhang mit der Nachfragedeckung in den Szenarien, oberflächennahe Geothermie steht dazu in ausreichendem Umfang zur Verfügung.
- Die Deponiegasnutzung wurde wegen des Deponierungs-Verbots organischer Abfälle und des damit verbundenen Rückgangs von Deponiegas bis 2050 nicht betrachtet.

**Zusammenfassung der Potenziale (Achtung: nicht alle Potenziale sind addierbar!)**

| | Strom [GWh/a] | | Brenn-/Treibstoffe [GWh/a] | | Wärme [GWh/a] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial | Stand 2015 | Potenzial |
| Wind | 1.292 | 77.497 | - | - | - | - |
| Wasser | 40 | 48 | - | - | - | - |
| Sonne | 209 | 19.341 | - | - | 83 | 4.857 |
| Geothermie | - | - | - | - | 20 | 3.738 |
| Biomasse | 593 | 36 | n.v. | 2.437 | 817 | 2.549 |
| Müll | 3 | - | n.v. | 91 | - | - |

Anmerkungen:

- Windkraft, Energiepflanzenanbau und PV-Freiflächenanlagen konkurrieren um dasselbe Flächenpotenzial; Solarkollektoren zur Warmwassererzeugung und PV-Anlagen um dieselben Dachflächen. Die jeweiligen Potenziale sind daher nicht addierbar.
- Für die Beurteilung der Nutzbarkeit in den Szenarien erfolgt eine Differenzierung nach Technologien zur Stromerzeugung (Wind- und Wasserkraft, PV), Wärmeproduktion (feste Biomasse) und flexibel als Brenn- oder Treibstoff, ggf. auch zur kombinierten Stromerzeugung mit BHKW einsetzbaren Potenzialen (Klär- und Biogas).
- Bei der Biomassenutzung 2010 ist nur der ins Netz eingespeiste Anteil der Stromerzeugung bekannt und ausgewiesen (inkl. Deponiegas).

## Fazit Großraum Braunschweig

**Ist-Situation**

- **Bevölkerungsdichte**: 223 Einwohner je km² (ein Drittel unter dem niedersächsischen Durchschnitt). **Wohnungsbestand**: Ein- und Zweifamilienhäuser dominieren.
- **Treibhausgasemissionen**: 6,8 t/a je Einwohner (ohne Großindustrie) – gut ein Viertel unter dem Vergleichswert für Deutschland.
- **Endenergieverbrauch**: Der Verbrauch je Einwohner liegt (ohne Großindustrie) mit 24 MWh/a leicht unter dem Durchschnitt für Deutschland (26 MWh/a); bei den Verbrauchsanteilen der Sektoren ist das Gewerbe mit 32 % (ohne Großindustrie) im Vergleich zu Deutschland (45 % einschließlich Großindustrie) unterrepräsentiert, auch der Anteil des Stromverbrauchs (17 %) an der Endenergie liegt unter dem Vergleichswert für Deutschland (21 %). Bei den Energieträgern zur Wärmeversorgung dominiert insgesamt Erdgas mit 56 %, gefolgt von Heizöl mit 15 % und Fernwärme mit 12 % (Deutschland: 49 %, 15 % bzw. 9 %). Der Verbrauch der Nachtspeicherheizungen entspricht mit 1 % der Heizenergie und 3 % des Stromverbrauchs (bei sehr großen lokalen Schwankungen) etwa dem bundesweiten Durchschnitt.
- **Stromerzeugung**: Im Großraum Braunschweig wird mit 49 % des verbrauchten Stroms bereits überdurchschnittlich viel in dezentralen Anlagen aus erneuerbaren Energien erzeugt (Deutschland 32 %).
  > Überwiegend durch Windenergie (45 %), gefolgt von Biomasse (22 %); Wasserkraft spielt nur im Harz eine relevante Rolle. Die installierte PV-Leistung je Einwohner liegt unter der Hälfte des niedersächsischen Durchschnitts, die Kollektorfläche entspricht etwa dem Landesdurchschnitt.
  > Die ausgewiesenen Vorrangflächen für Windenergie haben mit 0,6 % einen überdurchschnittlichen Anteil an der Katasterfläche (Niedersachsen und Deutschland 0,5 %); etwa 9 % der Landwirtschaftsfläche werden zum Energiepflanzenanbau für Biogas genutzt – geringfügig weniger als in Niedersachsen (11 %) bzw. Deutschland (12 %).
- Für mehr Details siehe Band 2 Langfassung, Kapitel 4

> **Handlungsempfehlung**: Aufgrund der teils großen Unterschiede zwischen den Landkreisen und den landkreisangehörigen Städten und Gemeinden sind konkrete regionalverbandsweite Handlungsempfehlungen an dieser Stelle nicht darstellbar. Hierfür wird auf die Handlungsempfehlungen der Kommunen sowie auf Band 2 Langfassung, Kapitel 6 und 7 verwiesen.

**Potenziale** (Hinweis: Szenarien nur auf Großraum-Ebene. Inwieweit die hier dargestellten Potenziale ausgeschöpft werden, ist vor dem Hintergrund der lokalen Gegebenheiten sowie nach Möglichkeit in Abstimmung mit den übrigen Kommunen im Großraum Braunschweig zu entscheiden. Die gutachterliche Einschätzung zur sinnvollen Ausschöpfung der Potenziale im Sinne des Klimaschutzes wird auf Ebene des gesamten Verbandsgebiets in Kapitel 6 erläutert.)

- Die Darstellung der Potenziale für den gesamten Großraum ist hier nicht möglich, hierfür wird auf Band 2 Langfassung, Kapitel 5, verwiesen.

> **Handlungsempfehlung:** *Siehe Handlungsempfehlungen bei Ist-Situation*

# IMPRESSUM

**Auftraggeber**

Regionalverband Großraum Braunschweig
Frankfurter Str. 2
38122 Braunschweig
Tel.: 0531 / 24262-0
Fax: 0531 / 24262-42
info@regionalverband-braunschweig.de
www.regionalverband-braunschweig.de

Ansprechpartner für den Masterplan 100 % Klimaschutz:
Patrick Nestler

**Auftragnehmer**

KoRiS – Kommunikative Stadt- und Regionalentwicklung

Bödekerstr. 11
30165 Hannover
Tel.: 0511/590974-30
Fax: 0511/590974-60
info@koris-hannover.de
www.koris-hannover.de

Dipl.-Ing. Dieter Frauenholz
Dipl.-Ing. Kerstin Hanebeck
Dipl.-Ing. Jochen Rienau
Prof. Dr.-Ing. Jörg Knieling M.A.

e4-Consult
Ingenieurbüro Dedo v. Krosigk

Klewergarten 1
30449 Hannover
Tel. 0511/519488-0
Fax. 0511/519488-1
krosigk@e4-consult.de
www.e4-consult.de

Dipl.-Ing. Dedo von Krosigk

Planungsgruppe Umwelt

Stiftstr. 12
30159 Hannover
Tel.: 0511/5194978-0
Fax: 0511/5194978-3
info@planungsgruppe-umwelt.de
www.planungsgruppe-umwelt.de

Dipl.-Geogr. Jan-Christoph Sicard

**Juli 2018**

**Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative (Förderkennzeichen: 03KP0015)**

Gefördert durch:

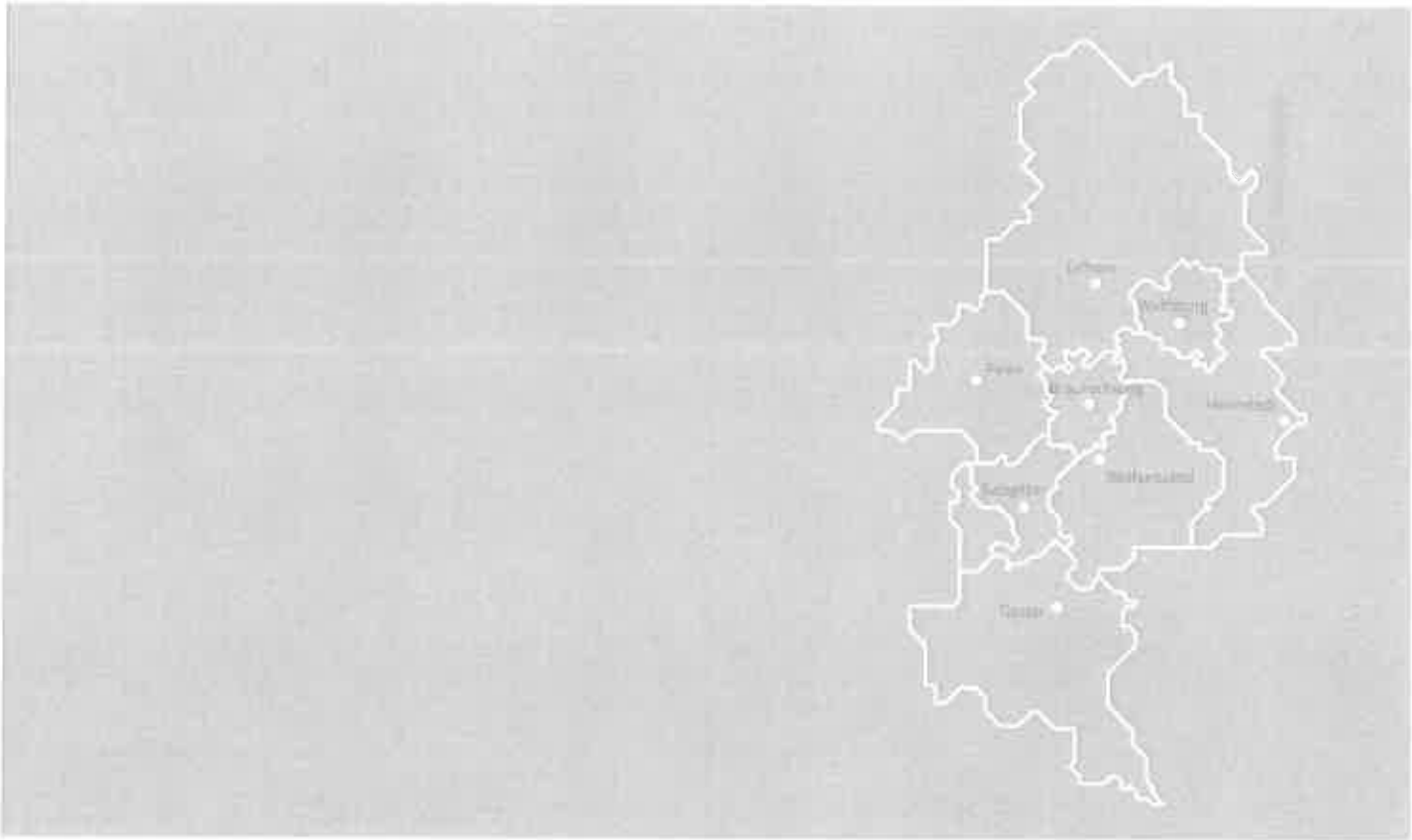
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Fotos: © Regionalverband; Deckblatt: © Fotolia



REGIONALVERBAND
Großraum Braunschweig

www.regionalverband-braunschweig.de