



Klimaschutzkonzept Ingelheim

Zusammenfassung

Klimaschutzkonzept der Stadt
Ingelheim am Rhein

Eine Studie der:



Das Klimaschutzkonzept der Stadt Ingelheim am Rhein enthält Bausteine, die als Teilkonzepte von der BMU-Klimaschutzinitiative gefördert wurden. Die Teilkonzepte „Integrierte Wärmenutzung“ und „Erneuerbare Energien“ wurden gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Auftraggeber: Stadt Ingelheim am Rhein
Projektnummer: 1960
Datum: 09.11.2012

Das Klimaschutz-Teilkonzept wurde im Rahmen der BMU-Klimaschutzinitiative gemäß der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen vom 1. September 2009 durchgeführt. Mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wurde das Konzept unter dem Förderkennzeichen 03KS1745 gefördert.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03KS1745 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Projektleitung/Ihre Ansprechpartner:

Joachim Walter
Michael Münch

Projektteam:

Lorenz Arnold
Sandor Exeler
Thorsten Goschler

Sebastian Guse
Björn Helsper
Ursula Vierhuis



Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung • Berlinstr. 107a • 55411 Bingen
im
Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH

Klimaschutzkonzept Ingelheim am Rhein

Auftraggeber:

Stadt Ingelheim Abteilung für Umweltschutz, Grünordnung und Landwirtschaft Neuer Markt 1 55218 Ingelheim am Rhein	Projektleiter Rainer Stemmler Telefon: 06132/782167 Mail: rainer.stemmler@ingelheim.de Martin Rupp Telefon: 06132/782199 Mail: martin.rupp@ingelheim.de
---	---

Wissenschaftliche Begleitung:

Transferstelle Bingen (TSB) Berlinstraße 107a 55411 Bingen	Telefon: 06721 / 98 424 0 info@tsb-energie.de
Projektnummer: 1960	

Projektleitung: Joachim Walter 06721/98 4 24-10 walter@tsb-energie.de
 Michael Münch 06721/98 4 24-24 muench@tsb-energie.de



Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung • Berlinstr. 107a • 55411 Bingen
im
Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	10
2	Bilanzierung	11
2.1	Bilanzierung Energieverbrauch	11
2.2	Bilanzierung CO₂e-Emissionen	13
3	Detaillierung Private Haushalte: Siedlungszellenstrukturanalyse	16
3.1	Siedlungszellen in Ingelheim	18
3.2	Siedlungszellen der einzelnen Stadtteile	20
3.2.1	Frei-Weinheim	21
3.2.3	Sporkenheim	22
3.2.4	Ingelheim-West	23
3.2.5	Nieder-Ingelheim	25
3.2.6	Ober-Ingelheim	26
3.2.7	Groß-Winternheim	28
3.3	Ingelheim am Rhein, Siedlungszellenanalyse im Stadtteilvergleich	30
4	Einsparpotentiale	31
4.1	Einsparpotenzial Wärme Haushalte	31
4.1.1	Methodik.....	32
4.1.2	Ergebnis	34
4.2	Einsparpotenzial Strom Haushalte	38
4.3	Szenarien bis 2030 im Sektor Haushalte	39
4.4	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Landwirtschaft	44
4.4.1	Datenbasis	45
4.4.2	Methodik.....	45
4.5	Ergebnis GHD+L: Einsparpotenziale Brennstoffe für Wärme	46
4.6	Ergebnis GHD+L: Einsparpotenziale Strom	48
4.7	Szenarien bis 2050 im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Landwirtschaft	50
4.8	Öffentliche Einrichtungen	55
4.8.1	Datenbasis Öffentliche Einrichtungen.....	55
4.8.2	Methodik Öffentliche Einrichtungen	55
4.9	Ergebnis Öffentliche Einrichtungen: Einsparpotenzial Heizenergie	57
4.10	Ergebnis Öffentliche Einrichtungen: Einsparpotenzial Strom	59
4.11	Sektor Öffentliche Einrichtungen: Szenarien bis 2050	61
4.12	Mobilität	69
4.12.1	Datenbasis	69
4.12.2	Methodik.....	69
4.13	Ergebnisse Mobilität: Einsparpotenzial des PKW-Bestands	71
4.14	Zusammenstellung der Szenarien	75
5	Erneuerbare Energien	77
5.1	In Ingelheim nutzbare Erneuerbare Energien	77
5.1.1	Solarenergie: Photovoltaik und Solarthermie	77

5.1.2	Windenergie.....	78
5.1.3	Umweltwärme	79
5.1.4	Biomasse	80
5.1.5	Wasserkraft.....	81
5.2	Zusammenfassung Potential Erneuerbare Energien Ingelheim.....	82
5.3	Zusammenfassung- Verringerung an CO₂e-Emissionen bis 2022	86
6	Maßnahmen / Effizienzstrategien	88
6.1	Maßnahmen Sektor Private Haushalte und übergreifend über Sektoren	90
6.1.1	Grundsatzbeschluss Stadtrat zum kommunalen Klimaschutz	90
6.1.2	Einstellung Klimaschutzmanager	91
6.1.3	Teilkonzept Anpassung an Klimawandel erarbeiten	92
6.1.4	Förderkampagne	93
6.1.5	Förderprogramm	94
6.1.6	Energiestammtisch.....	95
6.1.7	Gründung Klimaallianz.....	96
6.1.8	Modernisierung Umwälzpumpen.....	97
6.1.9	Energieautarke Ortsteile	98
6.1.10	Bildungsinitiative Klimaschutz	99
6.1.11	50/50-Modell	100
6.1.12	Klimaschutzbericht.....	101
6.1.13	Aktualisierung CO ₂ -Bilanz	102
6.1.14	Dokumentation CO ₂ -Emissionsklassen der städtischen Fahrzeuge	103
6.1.15	Öffentlichkeitsarbeit Internet	104
6.1.16	Klimalehrpfad	105
6.1.17	Öffentliche Veranstaltungen/Aktionen zum Thema Energie.....	106
6.1.18	Unterstützung internationaler Klimaschutzkonzepte/Partnerstädte.....	107
6.1.19	Virtuelles Kraftwerk Ingelheim	108
6.1.20	Energieeffiziente Bauleitplanung inkl. CO ₂ -Bilanz als Vorgabe für Neubauten	109
6.2	Maßnahmen Sektor GHD+L	110
6.2.1	Energieberatung Ausweiten auf GHD	110
6.2.2	Effiziente Klima- und Kältetechnik	111
6.2.3	Initiative Energiering Ingelheim	112
6.2.4	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung	113
6.2.5	Anbau Energiepflanzen.....	114
6.2.6	Wiederaufforstung	115
6.2.7	Landwirtschaftliche Biomasse.....	116
6.2.8	Biomasse Bauhof	117
6.2.9	Beleuchtung von Geschäften sowie ihrer Außenbeleuchtung.....	118
6.2.10	Glühlampentausch	119
6.2.11	Förderung von Home Office.....	120
6.2.12	Einkauf und Dienstleistungen in der Region	121
6.2.13	Recycling von Gewerbeflächen.....	122
6.3	Maßnahmen Sektor Öffentliche Einrichtungen	123
6.3.1	CO ₂ -neutrale Liegenschaften.....	123
6.3.2	LED Straßenbeleuchtung	124
6.3.3	CO ₂ -neutrale Stadtverwaltung.....	125

6.3.4	Nahwärmeinseln	126
6.3.5	LED in Ampelanlagen	128
6.3.6	Öffentlichkeitsarbeit	129
6.3.7	Aktion Stromsparen in öffentlichen Liegenschaften	130
6.3.8	Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz	131
6.3.9	Umweltpädagogik	132
6.3.10	Klimacheck bei öffentlichen Vorhaben.....	133
6.3.11	Energiebeauftragter öffentliche Liegenschaften	134
6.3.12	Erfahrungsaustausch.....	135
6.3.13	Ökologisches Schul-/Mensaessen	136
6.3.14	Jobticket	137
6.4	Maßnahmen im Sektor Verkehr	138
6.4.1	Stärkung des Radverkehrs im Stadtgebiet.....	138
6.4.2	Pedelecs	139
6.4.3	ÖPNV.....	140
6.4.4	Aktionstag: Mobilität Erleben	141
6.4.5	Infokampagne Regionale Mobilität	142
6.4.6	Alternative Antriebe für den ÖPNV.....	143
6.4.7	Teilkonzept Mobilität erarbeiten	144
6.4.8	Stromtankstelle und Förderung E-Autos Erdgastankstelle und Einsatz von Methanautos	145
6.4.9	Umweltbewusstes Verhalten von Mitarbeitern in Unternehmen fördern.....	146
6.4.10	Förderung des Fußgängerverkehrs	147
6.4.11	Autofreie Siedlungen/ Stadtbereiche.....	148
6.4.12	Carsharing etablieren	149
6.4.13	Mitfahrzentrale aus-/ aufbauen	150
6.4.14	Dienstreisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln.....	151
6.4.15	Training für Sparsames Autofahren	152
6.4.16	CO ₂ -neutrale Mobilität für Veranstaltungen	153
6.5	Erneuerbare Energien	154
6.5.1	Unterstützung Ausbau Windenergie Ingelheimer Stadtwald	154
6.5.2	Unterstützung Repowering bestehende Windenergieanlagen Ingelheimer Stadtwald.....	155
6.5.3	Unterstützung Ausbau Wasserkraftnutzung im Wasserwerk der Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe im Badweg	156
6.5.4	Nutzung Wasserkraft durch Einsatz Flussturbinen im Rhein	157
6.5.5	Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung der Umweltwärme	158
6.5.6	Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Photovoltaik.....	159
6.5.7	Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Solarthermie	160
6.5.8	Energetische Nutzung des landwirtschaftlich anfallenden Strohs	161
7	Literaturverzeichnis	162
8	Stichwortverzeichnis.....	170

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Ingelheim eingeteilt in Siedlungszellen	19
Abbildung 3-2: Frei-Weinheim	21
Abbildung 3-3: Sporckenheim	22
Abbildung 3-4: Ingelheim-West	24
Abbildung 3-5: Nieder-Ingelheim	25
Abbildung 3-6: Ober-Ingelheim	27
Abbildung 3-7: Groß-Winternheim.....	28
Abbildung 4-1: Technisches Einsparpotenzial nach Stadtteilen.....	35
Abbildung 4-2: Wirtschaftliches Einsparpotenzial nach Stadtteilen.....	37
Abbildung 4-3: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme im Sektor Haushalte.....	40
Abbildung 4-4: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Wärme im Sektor Haushalte	41
Abbildung 4-5: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom im Sektor Haushalte	43
Abbildung 4-6: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Strom im Sektor Haushalte.....	44
Abbildung 4-7: Branchenspezifische Einsparpotenzial.....	47
Abbildung 4-8: Branchenspezifische Einsparpotenziale und Gesamtverbrauch von Strom für TGA	49
Abbildung 4-9: Entwicklung Endenergieverbrauch Raumwärme im Sektor GHD+L.....	51
Abbildung 4-10: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Raumwärme im Sektor GHD+L.....	52
Abbildung 4-11: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom im Sektor GHD+L	53
Abbildung 4-12: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Strom im Sektor GHD+L	54
Abbildung 4-13: Endenergieverbrauch Wärme Bestand im Vergleich mit den Potenzialannahmen	58
Abbildung 4-14: Jahresstromverbrauch Bestand im Vergleich mit den Potenzialannahmen..	60
Abbildung 4-15: Entwicklung des Endenergieverbrauchskennwertes.....	63
Abbildung 4-16: Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme.....	64
Abbildung 4-17: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Wärme in kommunalen Gebäuden.....	65
Abbildung 4-18: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom.....	67
Abbildung 4-19: Entwicklung CO ₂ e-Emissionen Strom in städtischen Gebäuden.....	68
Abbildung 4-20: Energieverbräuche der verschiedenen Antriebsvarianten des PKW-Bestands	71
Abbildung 4-21: CO ₂ e-Emissionen der verschiedenen Antriebsvarianten	73
Abbildung 4-22: Entwicklung der CO ₂ e-Emissionen in Ingelheim 2010-2022.....	75
Abbildung 4-23: Entwicklung der Energieverbräuche 2010- 2022.....	76
Abbildung 5-1: Erneuerbare Energien im Wärmebereich 2010 und 2022	84
Abbildung 5-2: Erneuerbare Energien im Strombereich 2010 und Szenario 2022.....	85
Abbildung 5-3: Einsparung an CO ₂ e-Emissionen im Jahr 2022 durch den Einsatz von Erneuerbarer Energien.....	86
Abbildung 5-4: Aufteilung der Emissionsminderung durch Effizienzmaßnahmen	87
Abbildung 5-5: Verringerung der CO ₂ e-Emissionen durch Effizienz und Erneuerbare Energien bis 2022	87

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler (Ultraschall-Doppler-Messung)
AVUS	Abwasserzweckverband Untere Selz
BAB	Bundesautobahn
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BbergG	Bundesberggesetz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO₂e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien
Einw.	Einwohner
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH	Flora-Fauna-Habitat
g	Gramm
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GIS	Geo-Informationen-System
H_i	Heizwert (lat. interior)
H_s	Brennwert (lat. superior)
ha	Hektar
HDR	Hot dry Rock
Hz	Hertz
Index el	Elektrische Energie
Index f	Endenergie, DIN V 18599
Index hydr	Hydraulisch
Index th	Wärme
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
LANIS	Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung
LGB-RLP	Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

LIAG	Leibnitz Institutes für angewandte Geophysik
LUWG	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
m	Meter
m²	Quadratmeter
m³	Kubikmeter
Mio.	Millionen
MULEWF	Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
ORC	Organic Rankine Cycle
PV	Photovoltaik
Rheinhessische	Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH
RLP	Rheinland-Pfalz
s	Sekunde
srm	Schüttraummeter
ST	Solarthermie
t	Tonne
TS	Trockensubstrat
TSB	Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen
TWh	Terawattstunde
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
W	Watt
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WEA	Windenergieanlage
WHG	Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts
WSchV	Wärmeschutzverordnung
wvr	Wasserversorgung Rhein Hessen-Pfalz

1 Einleitung

Durch den Beschluss des Stadtrats hat sich die Stadt Ingelheim auf den Weg zur Nullemissionsstadt gemacht und sich zur aktiven Gestaltung des Klimaschutzes im Rahmen der Daseinsvorsorge entschieden.

Als nächster Schritt auf dem Weg, die Emissionen an klimaschädlichen Treibhausgasen einzusparen, wurde dieses Klimaschutzkonzept erstellt.

Das vorliegende Dokument stellt die Ergebnisse zusammen und stellt die Zusammenhänge und nächsten Handlungsschritte in den Focus.

Ziel ist die Erarbeitung von Maßnahmen, von Umsetzungen, die den Weg zur klimaverträglichen Nutzung von Energie ermöglichen.

Die Untersuchung beginnt mit der Darstellung der heutigen Bilanz: Wie hoch sind die Emissionen an Treibhausgasen (THG) in den Bereichen (Sektoren) private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Landwirtschaft (GHD+L), Industrie, öffentliche Einrichtungen (als Teil davon auch die städtischen Gebäude) und Mobilität.

Im Kapitel Einsparungen wird dargestellt, wie sich die Emissionen in den nächsten Jahren entwickeln. Zeithorizont ist analog des Leitbildes 2022. Grundlage hier bilden die aus wissenschaftlichen Studien bekannten Entwicklungen der Energieverbräuche und Emissionen. Diese werden überlagert mit Entwicklungen in Ingelheim und den vorgeschlagenen Maßnahmen. Ergebnis ist die Übersichtsgrafik, die darstellt, welche Einsparungen das Klimaschutzkonzept in den einzelnen Sektoren prognostiziert.

Der verbleibende Anteil an Energie, der sich absehbar durch Einsparbemühungen nicht weiter verringern lässt, soll klimaverträglich bereitgestellt werden. Das Kapitel Erneuerbare Energien stellt in den Verbrauchsbereichen Wärme und Strom dar, welche Beiträge aus erneuerbaren Energien in Ingelheim gedeckt werden können.

Anschließend werden die Maßnahmen zusammengefasst und in Steckbriefen beschrieben, die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes gefunden werden konnten.

2 Bilanzierung

In der Bilanzierung werden für die Energieverbräuche und die energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen der einzelnen Sektoren Private Haushalte, Gewerbe Handel Dienstleistung, Industrie, öffentliche Liegenschaften und Verkehr in Ingelheim erfasst. Dadurch entsteht ein detailliertes Bild des Energieverbrauchs in Ingelheim, seiner Verteilung auf die jeweiligen Nutzergruppen bzw. Sektoren und der sich daraus ergebenden Handlungsmöglichkeiten zur Energieverbrauchsreduktion.

Bilanziert werden die durch die Nutzung von Wärme und Strom in den einzelnen Sektoren entstehenden Emissionen und die durch den Kraftstoffverbrauch des Verkehrs verursachten Emissionen.

Für die Bilanzierung der Energieverbrauchsdaten und die energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen werden unter anderem Daten der Energieversorger, der Schornsteinfeger, Angaben der Stadtverwaltung und Daten aus Förderprojekten verwendet.

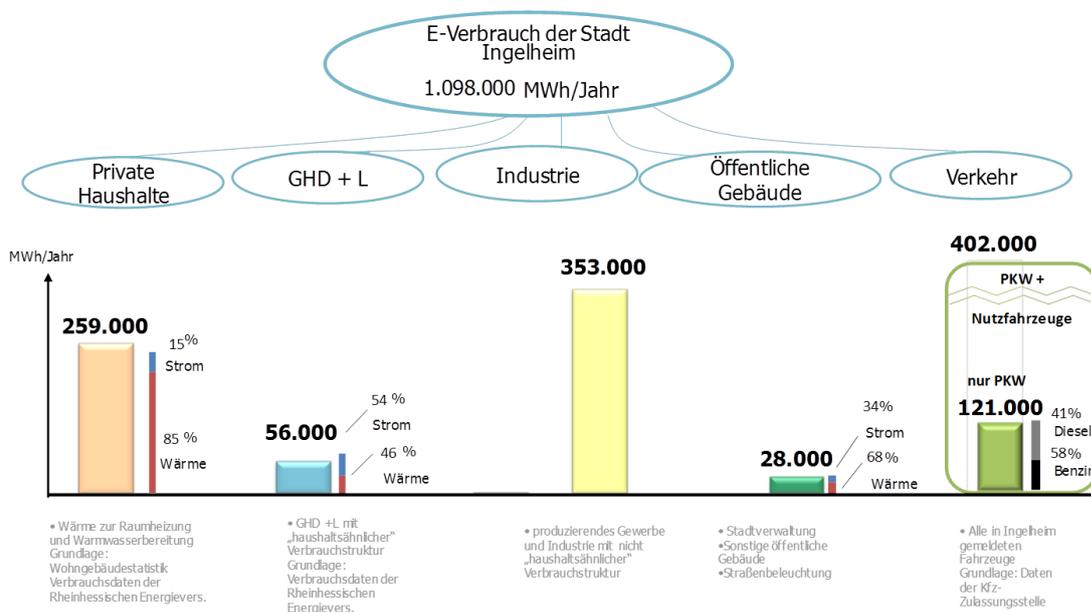
Ziel ist es, das Wissen um die Energieverbräuche und die daraus resultierenden Emissionen zu nutzen, um gemeinsam mit den politischen Gremien und der Stadtverwaltung Ingelheim Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen zu entwickeln und umzusetzen.

2.1 Bilanzierung Energieverbrauch

In die Bilanzierung der Energieverbrauchsdaten im Sektor **Private Haushalte** fließen der Brennstoff- und Stromverbrauch für die Wärmeproduktion zur Raumheizung und Warmwasserbereitung ein (Datengrundlage: Wohngebäudestatistik, Verbrauchsdaten der Rhein Hessischen Energieversorger) sowie der allgemeine Stromverbrauch. Bei dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Landwirtschaft, kurz: **GHD+L**, handelt es sich um Verbraucher mit „haushaltsähnlicher“ Verbrauchstruktur (Datengrundlage: Verbrauchsdaten der Rhein Hessischen Energieversorger), während der Sektor **Industrie** das produzierende Gewerbe sowie Industrieunternehmen mit nicht „haushaltsähnlicher“ Verbrauchstruktur beinhaltet.

In den Sektor **Öffentliche Einrichtungen** fließen die Energieverbrauchsdaten der Stadtverwaltung, sonstiger öffentlicher Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung mit ein. Im Sektor **Verkehr** sind die über typische Verbrauchskennwerte berechneten Energieverbräuche aller bei der Kfz-Zulassungsstelle in Ingelheim gemeldeten Fahrzeuge bilanziert.

Die Energiebilanz der Stadt Ingelheim, aufgeteilt nach Sektoren, ist in nachfolgender Grafik dargestellt:



Quelle: [TSB Ingelheim, 2012]

Mit einem Energieverbrauch von insgesamt 402.000 MWh/a hat der Sektor **Verkehr** den höchsten Anteil am Energieverbrauch in Ingelheim (36,6 % des Gesamtenergieverbrauchs). Davon machen PKW und Motorräder (in der Grafik im Balken „PKW“ enthalten) lediglich 121.000 MWh/a aus, also knapp $\frac{1}{3}$ des Energieverbrauchs des Verkehrssektors. Davon wiederum gehen rund 58 % des Energieverbrauchs auf das Konto der benzinbetriebenen Fahrzeuge, ca. 41 % sind auf Fahrzeuge mit Dieselantrieb zurückzuführen. Alternative Antriebe und Kombi-Antriebe haben in Ingelheim einen Anteil von weniger als 1 % am Energieverbrauch im Verkehrssektor. Den größten Anteil am verkehrsbedingten Energieverbrauch in Ingelheim haben somit Nutzfahrzeuge (rund $\frac{2}{3}$). Dies bietet Spielraum für Optimierung.

Auffällig ist, dass der Sektor **Industrie** in Ingelheim bereits 32,1 % des Gesamtenergieverbrauchs für sich verbucht (353.000 MWh/a) und folglich in der Rangliste an zweiter Stelle direkt hinter dem Verkehrssektor steht. Dieser hohe Energieverbrauch ist in erster Linie auf den Industriestandort der Fa. Boehringer Ingelheim zurückzuführen. Ein Großteil der dort benötigten Wärmeenergie wird jedoch im eigenen Holzheizkraftwerk produziert.

Den nach Sektoren aufgeteilt dritthöchsten Energieverbrauch in Ingelheim haben **Private Haushalte** mit 259.000 MWh/a, was einem Anteil von 23,6 % am Gesamtenergieverbrauch in Ingelheim entspricht. Von diesem Energieverbrauch werden 85 % für die Wärmeversorgung (Heizung, Warmwasser) aufgewendet und 15 % für elektrischen Strom.

Der Sektor **GHD+L**, der Gewerbebetriebe, Handels- und Dienstleistungsunternehmen sowie Landwirtschaftsbetriebe mit haushaltsähnlicher Verbrauchsstruktur beinhaltet, hat mit 56.000 MWh/a einen vergleichsweise geringen Anteil (5,1 %) am Gesamtenergieverbrauch in Ingelheim. Der Anteil des Stromverbrauchs am Energieverbrauch des Sektors GHD+L liegt mit ca. 54 % in vergleichbarer Größenordnung wie der Anteil des Energieverbrauchs für die Wärmeversorgung (46 %). Hier können Energieberatungsangebote greifen, um den Stromverbrauch zu reduzieren.

Der Sektor **Öffentlichen Einrichtungen** mit Stadtverwaltung, sonstigen öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen sowie der Straßenbeleuchtung schließlich hat noch einen Anteil von 2,6 % am Gesamtenergieverbrauch in Ingelheim. Von den 28.000 MWh/a werden ca. 68 % für die Wärmeversorgung benötigt und 34 % für die Stromversorgung. Rund ¼ des Stromverbrauchs wird allein für die Straßenbeleuchtung aufgewendet (Bilanzjahr 2009).

2.2 Bilanzierung CO₂e-Emissionen

Bei der Bilanzierung der CO₂e-Emissionen verschieben sich die Anteile der einzelnen Sektoren an den Emissionen gegenüber deren Anteilen am Energieverbrauch in Ingelheim. Dies ist zum einen dadurch begründet, dass der Stromversorger, Rhein Hessische, bereits einen bedeutenden Anteil Ökostrom in seinen Strom-Mix integriert hat, und zum anderen dadurch, dass bereits eine Vielzahl regenerativer Stromerzeuger innerhalb der Stadtgrenzen von Ingelheim betrieben werden.

Hier fallen vor allem die Windkraftanlagen ins Gewicht, aber auch Photovoltaikanlagen, die Nutzung von Klärgas sowie KWK-Anlagen tragen ihren Anteil dazu bei. Somit sind in Ingelheim die spezifischen CO₂e-Emissionen je verbrauchter kWh Strom vergleichsweise gering, insbesondere verglichen mit fossilen Kraft- und Brennstoffen.

Während nach GEMIS 4.6 je verbrauchter kWh Strom aus dem deutschlandweiten Strom-Mix CO₂e-Emissionen von rund 644 gCO₂e/kWh fällig werden, sind dies in Ingelheim lediglich 40 gCO₂/kWh. Zum Vergleich: Je verbrauchter kWh Heizöl sind 376 gCO₂e zu verbuchen, je verbrauchter kWh Erdgas 290 gCO₂e.

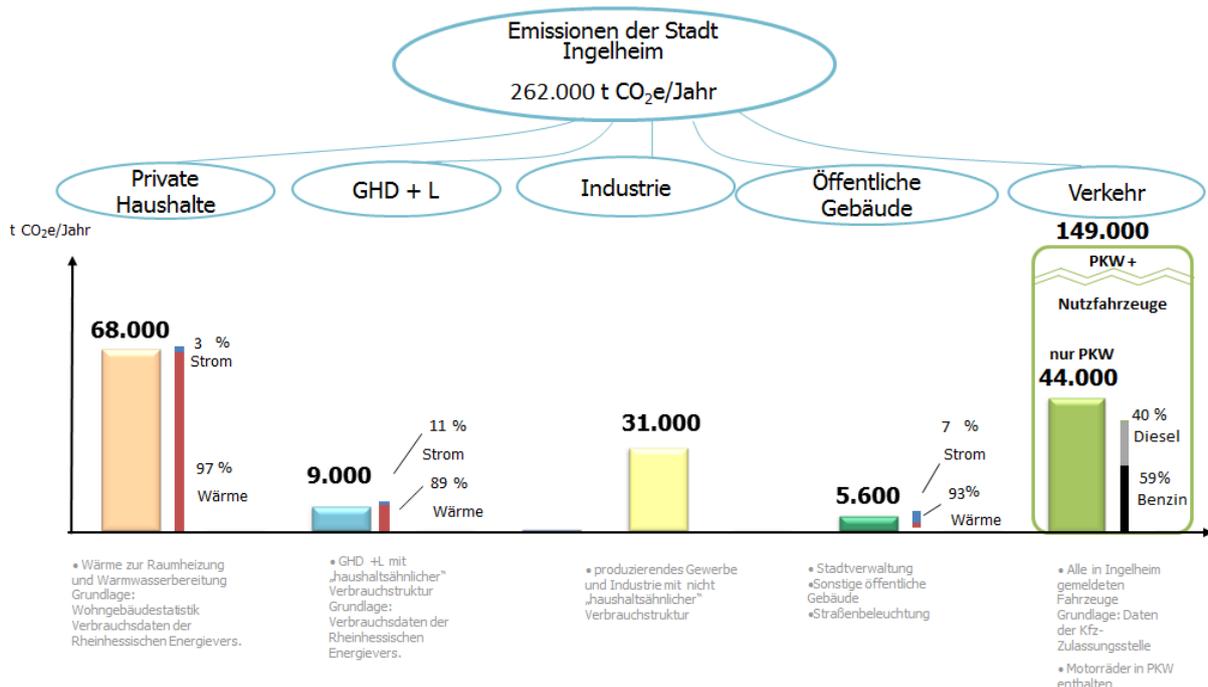
Aufgrund dieses Sachverhalts hat der fast ausschließlich auf fossilen Energieträgern basierende **Verkehrssektor** mit seinen durch den Kraftstoffverbrauch verursachten Emissionen in Höhe von 149.000 tCO₂e/a einen Anteil von 56,7 % an den in Ingelheim durch Energieverbrauch verursachten CO₂e-Emissionen. Analog zum Energieverbrauch gehen hier knapp $\frac{1}{3}$ der Emissionen auf das Konto des PKW- und Motorradverkehrs.

An zweiter Stelle in der nach Sektoren aufgeteilten Rangliste der CO₂e-Emittenten folgen die **Privaten Haushalte** mit 68.000 tCO₂e/a und einem Anteil von 25,9 % an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen in Ingelheim. Der Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung hat einen Anteil von 97 % an den Emissionen im Sektor Private Haushalte, der Stromverbrauch lediglich 3 %. Hier spielt der Anteil der fossilen Brennstoffe zur Wärmeversorgung eine große Rolle bei den verursachten Emissionen und bietet noch Potential zur Optimierung. Etwa durch Wärmeisolierung der Gebäudehülle wo dies möglich ist, Modernisierung der Heizungsanlagen und Einsatz von regenerativen Energien wie holzartigen Brennstoffen, Solarthermie, Wärmepumpen, etc.

Mit 31.000 tCO₂e/a verursacht der Energieverbrauch der **Industrie** in Ingelheim noch 11,8 % der CO₂e-Emissionen im gesamten Stadtgebiet. Die vergleichsweise positive CO₂e-Bilanz trotz des hohen Energieverbrauchs geht zum einen auf den zuvor erläuterten geringen spezifischen CO₂e-Kennwert je verbrauchter kWh Strom zurück, der sich bei einem energieintensiven Betrieb wie Boehringer mit einem hohen Stromverbrauchsanteil am Gesamtenergieverbrauch besonders bemerkbar macht. Insbesondere stellt sich aus Sicht der Emissionsreduktion aber positiv dar, dass Boehringer ein eigenes Holzheizkraftwerk betreibt, welches aufgrund des Einsatzes biogener Brennstoffe geringe spezifische CO₂e-Emissionen je kWh sowie insgesamt verursacht.

Der **GHD+L**-Sektor hat mit insgesamt 9.000 tCO₂e/a einen Anteil von 3,4 % der energieverbrauchsbedingten Emissionen in Ingelheim. Bei dem Anteil von Strom und Wärme am Energieverbrauch von jeweils etwa der Hälfte machen sich auch hier die geringen spezifischen CO₂e-Emissionen je verbrauchter kWh Strom bemerkbar, bedingt durch die in Ingelheim bereits umgesetzte Nutzung regenerativer Energien. An den CO₂e-Emissionen des GHD+L-Sektors hat der Energieverbrauch zur Wärmebereitung einen Anteil von 89 %, der Stromverbrauch 11 %.

Der Sektor **Öffentliche Einrichtungen** hat mit 5.600 tCO₂e/a noch einen Anteil von 2,1 % an den durch Energieverbrauch verursachten CO₂e-Emissionen in Ingelheim. Davon gehen 93 % der CO₂e-Emissionen auf die Wärmeerzeugung zurück und 7 % auf den Stromverbrauch.



Quelle: [TSB Ingelheim, 2012]

3 Detaillierung Private Haushalte:

Siedlungszellenstrukturanalyse

In der Siedlungszellenstrukturanalyse (ARNOLD, 2012) wird der Energieverbrauch der privaten Haushalte anhand der Gebäudetypologie ermittelt.

Gegenüber der vorausgegangenen Bilanzierung handelt es sich bei der Siedlungszellenstrukturanalyse um eine detailliertere Bilanzierungsmethode. Insbesondere wurden die Energieverbräuche für die 6 Stadtteile Nieder-Ingelheim (Ingelheim-Mitte), Frei-Weinheim (Ingelheim-Nord), Ober-Ingelheim (Ingelheim-Süd), Sporkenheim, Groß-Winternheim und Ingelheim-West aufgeschlüsselt. Dies ermöglicht ortsspezifische Maßnahmenvorschläge.

Bei großen Gebieten werden Referenzstandorte ausgewählt, die eine für das gesamte Gebiet typische Gebäudestruktur aufweisen. In Ingelheim eignet sich der Stadtteil Ober-Ingelheim sehr gut als Referenzfläche, da dieser bereits einen Großteil der im gesamten Stadtgebiet vorkommenden Gebäudetypen beinhaltet, und die für diesen Stadtteil im Detail gewonnenen Erkenntnisse sich daher auf die übrigen Stadtteile mit ihrer jeweils typischen Bebauung hochrechnen lassen.

Gebäudetypologie der TSB

Teilsanierte Gebäudetypologie TSB – Nutzenergie Raumheizung in kWh _{th} /(m ² _{Nutzfläche} •a)									
Baualtersklasse	bis 1918	1919-1948	1949-1957	1958-1968	1969-1978	1979-1983	1984-1994	1995-2001	Ab 2002
Einfamilienhaus									
IST – Zustand	226 kWh _{th} /m ² a	221 kWh _{th} /m ² a	163 kWh _{th} /m ² a	165 kWh _{th} /m ² a	135 kWh _{th} /m ² a	104 kWh _{th} /m ² a	97 kWh _{th} /m ² a	93 kWh _{th} /m ² a	91 kWh _{th} /m ² a
Reihenhaus									
IST – Zustand	206 kWh _{th} /m ² a	152 kWh _{th} /m ² a	159 kWh _{th} /m ² a	119 kWh _{th} /m ² a	107 kWh _{th} /m ² a	73 kWh _{th} /m ² a	71 kWh _{th} /m ² a	67 kWh _{th} /m ² a	58 kWh _{th} /m ² a
Mehrfamilienhaus									
IST – Zustand	189 kWh _{th} /m ² a	190 kWh _{th} /m ² a	137 kWh _{th} /m ² a	156 kWh _{th} /m ² a	123 kWh _{th} /m ² a	106 kWh _{th} /m ² a	96 kWh _{th} /m ² a	84 kWh _{th} /m ² a	67 kWh _{th} /m ² a
Großes Mehrfamilienhaus									
IST – Zustand	184 kWh _{th} /m ² a	139 kWh _{th} /m ² a	117 kWh _{th} /m ² a	134 kWh _{th} /m ² a	117 kWh _{th} /m ² a	93 kWh _{th} /m ² a	96 kWh _{th} /m ² a		
Hochhaus									
IST – Zustand (IWU)				143 kWh _{th} /m ² a	124 kWh _{th} /m ² a				

Quelle: Grundlage bildet die sanierte Gebäudetypologie Dortmund [Umweltamt der Stadt Dortmund – Dortmunder Gebäudetypologie, 2005]. Alle Baualtersklassen vor 1918 wurden zur Baualtersklasse bis 1918 über die Mittelwertbildung zusammengefasst. Die Hochhäuser sind der Gebäudetypologie Hessen entnommen und mit dem Faktor 1,2 [EnEV §19 II, 2009] von Wohnfläche auf Nutzfläche umgerechnet.

3.1 Siedlungszellen in Ingelheim

Von den insgesamt 12 ermittelten Siedlungszellen mit gleichartiger Wohnbebauung in der Stadt Ingelheim finden sich bereits 8 in Ober-Ingelheim wieder. Die übrigen 4 Siedlungszellentypen verteilen sich auf die verbleibenden Stadtteile.

Die räumliche Verteilung der Siedlungszellen in Ingelheim ist in Abbildung 3-1 dargestellt. Siedlungszellen mit der Endziffer 0, also 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0 und 8.0, stehen dabei für jene Siedlungszellen, die im Referenzstadtteil Ober-Ingelheim angesiedelt sind. Gleichartige Siedlungszellen die außer in Ober-Ingelheim auch in anderen Stadtteilen zu finden sind, tragen jeweils die selbe Anfangsziffer wie die entsprechende Siedlungszelle in Ober-Ingelheim; die zweite Ziffer wurde fortlaufend nach Vorkommen vergeben (steht also außer im Referenzstadtteil Ober-Ingelheim nicht für einen bestimmten Stadtteil).

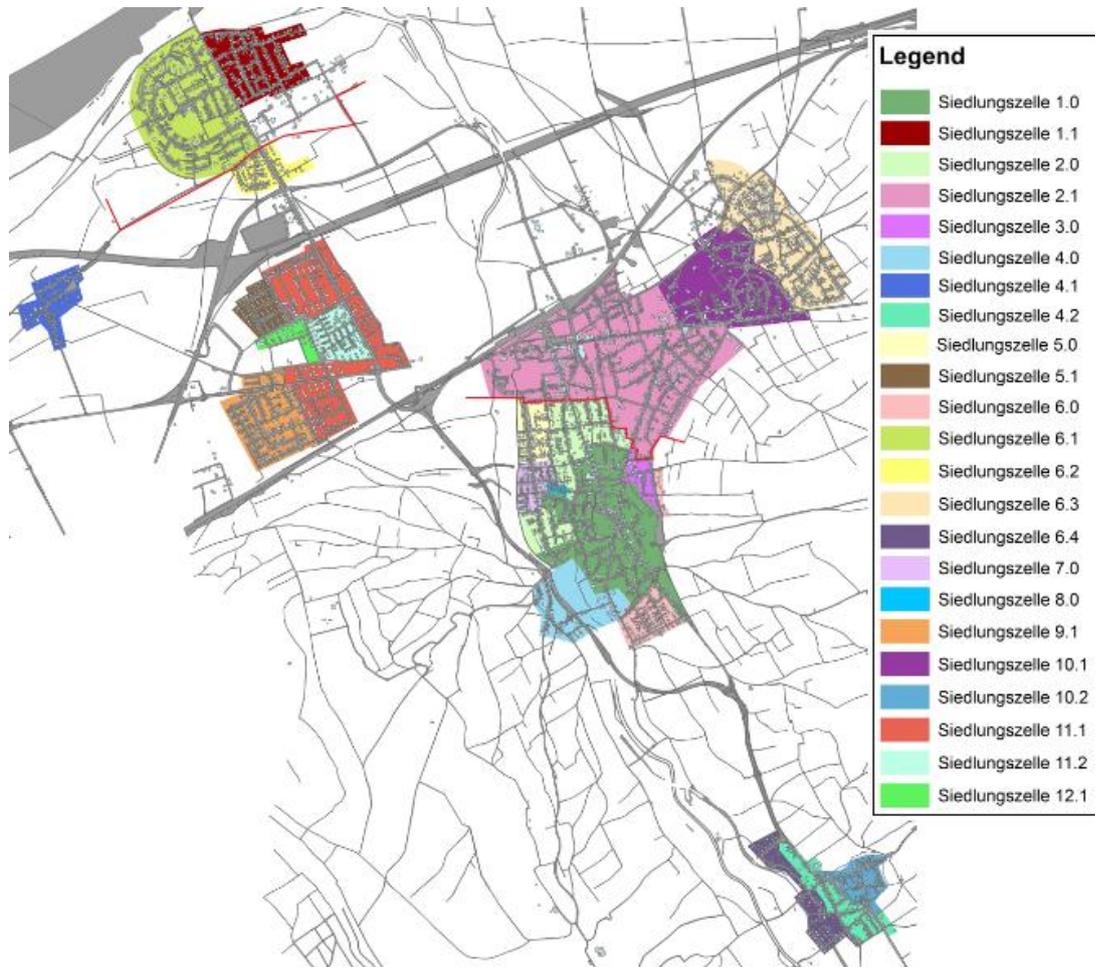


Abbildung 3-1: Ingelheim eingeteilt in Siedlungszellen

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Um den Jahreswärmebedarf der einzelnen Siedlungszellen zu bestimmen, werden alle Siedlungszellen in ein GIS-fähiges Liegenschaftskataster übertragen und über die Baugrundflächen die Nutzfläche der Wohngebäude einer Siedlungszelle bestimmt. Unter Verwendung der spezifischen Wärmebedarfskennwerte der Gebäudetypologie in $\text{kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ wird der Jahresheizwärmebedarf berechnet.

Die Eckdaten der jeweiligen Siedlungszelle in den einzelnen Stadtteilen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3-1: Eckdaten der Siedlungszellen im Untersuchungsgebiet

	Baualter	Gebäudetyp	Jahresheizwärmebedarf [MWh _{th} /a]	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]
Siedlungszelle 1.0	vor 1948	EFH	41.700	1.885	43.300
Siedlungszelle 1.1	vor 1948	EFH	17.400	1.795	19.000
Siedlungszelle 2.0	1949-1978	EFH	12.300	803	13.000
Siedlungszelle 2.1	1949-1978	EFH	43.800	4.237	47.600
Siedlungszelle 3.0	1958-1968	EFH	2.800	173	3.000
Siedlungszelle 4.0	1969-1978	EFH	3.300	246	3.500
Siedlungszelle 4.1	1969-1978	EFH	2.900	265	3.200
Siedlungszelle 4.2	1969-1978	EFH	4.300	476	4.800
Siedlungszelle 5.0	1979-1983	EFH	2.700	261	2.900
Siedlungszelle 5.1	1979-1983	EFH	2.200	290	2.400
Siedlungszelle 6.0	1984-1994	EFH	3.200	330	3.500
Siedlungszelle 6.1	1984-1994	EFH	13.600	3.225	16.400
Siedlungszelle 6.2	1984-1994	EFH	2.800	392	3.100
Siedlungszelle 6.3	1984-1994	EFH	17.200	2.653	19.600
Siedlungszelle 6.4	1984-1994	EFH	2.700	419	3.100
Siedlungszelle 7.0	1984-1994	RH	1.700	243	1.900
Siedlungszelle 8.0	1995-2011	RH	300	45	300
Siedlungszelle 9.1	1958-1978	EFH	10.300	946	11.100
Siedlungszelle 10.1	vor 1948	RH	22.900	1.909	24.600
Siedlungszelle 10.2	vor 1948	RH	4.800	397	5.200
Siedlungszelle 11.1	1969-1978	RH	17.200	2.218	19.200
Siedlungszelle 11.2	1969-1978	RH	3.800	485	4.200
Siedlungszelle 12.1	1969-1978	große MFH	3.000	356	3.300

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

Für das Untersuchungsgebiet Ingelheim am Rhein summiert sich der Jahresheizwärmebedarf zu rund 236.800 MWh_{th}/a auf. Zuzüglich des Wärmebedarfs zur Warmwasserbereitstellung für die im Untersuchungsgebiet lebenden 24.050 Menschen (ca. 21.500 MWh_{th}/a) ergibt sich ein Jahreswärmebedarf von 258.200 MWh_{th}/a.

3.2 Siedlungszellen der einzelnen Stadtteile

Nachfolgend werden die Siedlungszellen und der ermittelte Wärmebedarf der jeweiligen Stadtteile separat dargestellt.

3.2.1 Frei-Weinheim

Frei-Weinheim („Ingelheim-Nord“) besteht lediglich aus 2 Siedlungszellen, welche von Einfamilienhäusern geprägt sind. Der nordöstliche Teil besteht aus Altbaubestand, welcher vor 1948 errichtet wurde, der westliche Teil aus Gebäudebestand aus den Jahren 1984 bis 1994 (s. Abbildung 3-2). Bei den Gebäuden im Südosten handelt es sich um ein Mischgebiet, welches zu den Wirtschaftszellen gezählt wird und in der Siedlungszellenkartierung der Wohnbebauung nicht berücksichtigt wird. Jenseits der rot eingezeichneten Linie im Süden grenzt Ingelheim-West an.

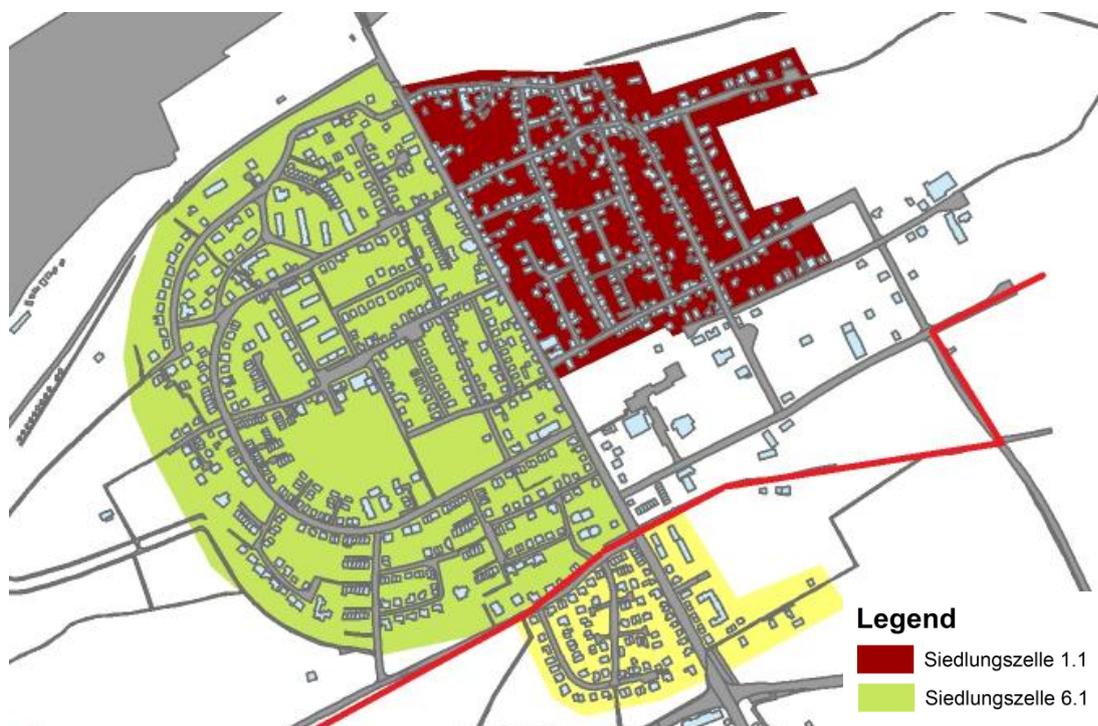


Abbildung 3-2: Frei-Weinheim

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude in Frei-Weinheim beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 35.400 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 10.600 t/a verursacht (s. Tabelle 3-2.)

Tabelle 3-2: Kennwerte für den Stadtteil Frei-Weinheim

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² Siedlungszelle]
Siedlungszelle 1.1	vor 1948	EFH	1.795	19.000	5.700	237.100	80,1
Siedlungszelle 6.1	1984-1994	EFH	3.225	16.400	4.900	515.400	31,9
gesamt	-	-	5.020	35.400	10.600	752.500	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.2.3 Sporkenheim

Sporkenheim, der kleinste Stadtteil Ingelheims, wurde aufgrund seiner geringen Größe zu einer einzelnen Siedlungszelle zusammengefasst (s. Abbildung 3-3). Hier sind vorwiegend zwischen 1969 und 1978 erbaute Einfamilienhäuser anzutreffen.

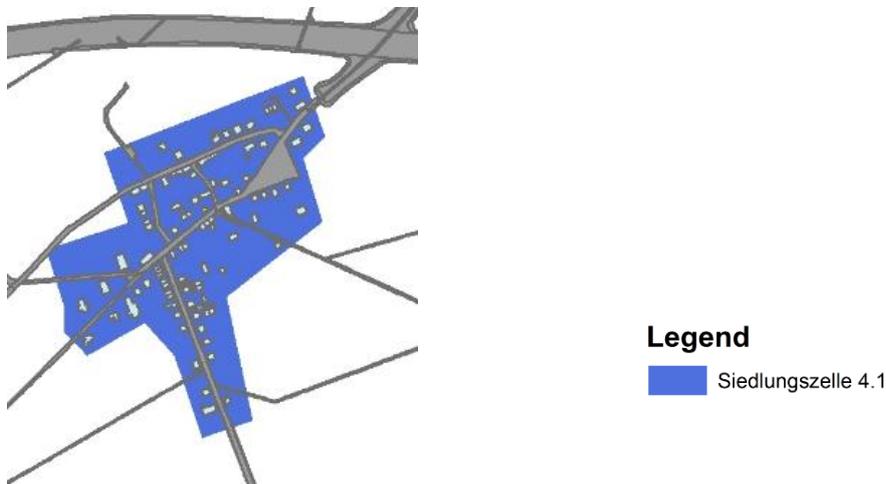


Abbildung 3-3: Sporkenheim

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude in Sporkenheim beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 3.200 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 900 t/a verursacht (s. Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3: Kennwerte für den Stadtteil Sporkenheim

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² Siedlungszelle]
Siedlungszelle 4.1	1969-1978	EFH	265	3.200	900	120.800	26,1
gesamt	-	-	265	3.200	900	120.800	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.2.4 Ingelheim-West

Ingelheim-West besteht aus 6 Siedlungszellen, davon 3 Siedlungszellen mit vorwiegend Einfamilienhäusern, aufgeteilt auf die Zeitspannen 1958-1978, 1979-1983 und 1984-1994. Die Osthälfte des Stadtteils wird geprägt von Reihenhäusern, welche zum Großteil im Zeitraum 1969-1978 errichtet wurden. Etwa mittig zwischen den übrigen Siedlungszellen befindet sich Straßenzüge mit großer Mehrfamilienhausbebauung aus den Jahren 1969-1978, welche eine eigene Siedlungszelle darstellen (s. Abbildung 3-4).



Legend

- Siedlungszelle 5.1
- Siedlungszelle 6.2
- Siedlungszelle 9.1
- Siedlungszelle 11.1
- Siedlungszelle 11.2
- Siedlungszelle 12.1

Abbildung 3-4: Ingelheim-West

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude in Ingelheim-West beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 43.300 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 12.800 t/a verursacht (s. Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Kennwerte für den Stadtteil Ingelheim-West

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² Siedlungszelle]
Siedlungszelle 5.1	1979-1983	EFH	290	2.400	700	78.100	31,3
Siedlungszelle 6.2	1984-1994	EFH	392	3.100	900	98.200	31,7
Siedlungszelle 9.1	1958-1978	EFH	946	11.100	3.300	246.300	45,2
Siedlungszelle 11.1	1969-1978	RH	2.218	19.200	5.700	443.700	43,2
Siedlungszelle 11.2	1969-1978	RH	485	4.200	1.200	105.100	39,9
Siedlungszelle 12.1	1969-1978	große MFH	356	3.300	1.000	52.700	63,4
gesamt	-	-	4.687	43.300	12.800	1.024.100	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.2.5 Nieder-Ingelheim

Die Wohnbebauung in Nieder-Ingelheim lässt sich in 3 Siedlungszellen aufteilen. Im Nordosten dominieren Einfamilienhäuser aus den Jahren 1984-1994, mittig ist Altbaubestand aus Reihenhäusern vorzufinden, welche vor 1948 errichtet wurden, und im Süden und Südwesten prägen zwischen 1949-1978 erbaute Einfamilienhäuser das Ortsbild. Letztere gehen direkt in die Wohnbebauung des Stadtteils Ober-Ingelheim (s. Abbildung 3-5)

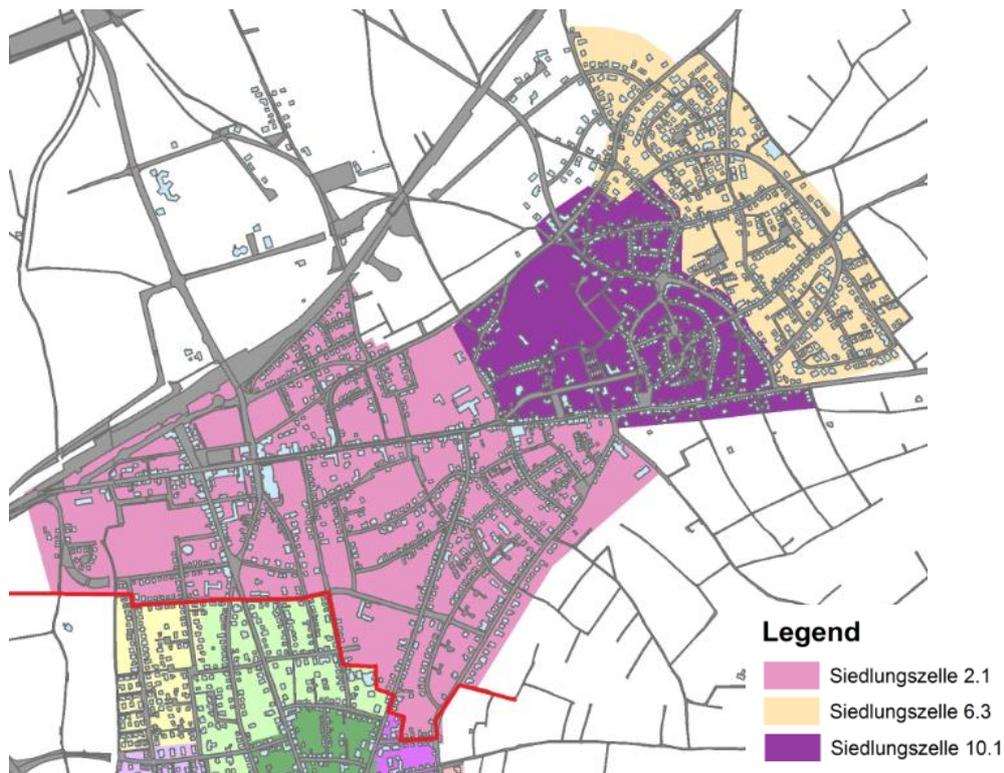


Abbildung 3-5: Nieder-Ingelheim

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude in Nieder-Ingelheim beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 91.800 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 27.300 t/a verursacht (s. Tabelle 3-3).

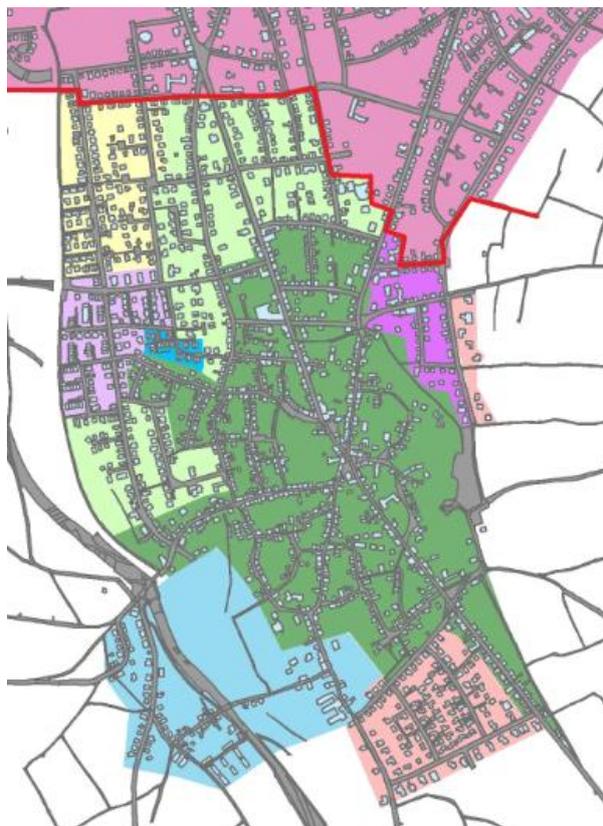
Tabelle 3-5: Kennwerte für den Stadtteil Nieder-Ingelheim

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² _{Siedlungszelle}]
Siedlungszelle 2.1	1949-1978	EFH	4.237	47.600	14.200	1.018.800	46,7
Siedlungszelle 6.3	1984-1994	EFH	2.653	19.600	5.800	396.500	49,4
Siedlungszelle 10.1	vor 1948	RH	1.909	24.600	7.300	387.700	63,4
gesamt	-	-	8.799	91.800	27.300	1.803.000	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.2.6 Ober-Ingelheim

Der Referenzstadtteil Ober-Ingelheim, welcher als Ausgangsbasis der Siedlungszellenanalyse diente, lässt sich in 8 verschiedene Siedlungszellen aufteilen. Den Großteil machen die vor 1948 erbauten Einfamilienhäuser im Zentrum aus, welche gleichzeitig den höchsten Wärmebedarf aufweisen. Bei 5 weiteren in Siedlungszellen aufgeteilten Gebieten handelt es sich ebenfalls vorwiegend um Einfamilienhausbestand, welcher zwischen 1949 und 1994 errichtet wurde. Das jüngste dieser Baugebiete kam im Süden von Ober-Ingelheim im Zeitraum 1984-1994 hinzu. Im Westen wurde im Zeitraum 1984-1994 ein Gebiet mit vorwiegend Reihenhäusern bebaut und zwischen 1995 und 2011 östlich angrenzend ein weiteres Gebiet zur Errichtung von Reihenhäusern erschlossen, welches eine eigene Siedlungszelle darstellt (s. Abbildung 3-6. Nördlich der rot eingezeichneten Linie grenzt Nieder-Ingelheim an.



Legend

-  Siedlungszelle 1.0
-  Siedlungszelle 2.0
-  Siedlungszelle 3.0
-  Siedlungszelle 4.0
-  Siedlungszelle 5.0
-  Siedlungszelle 6.0
-  Siedlungszelle 7.0
-  Siedlungszelle 8.0

Abbildung 3-6: Ober-Ingelheim

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude im Referenzstadtteil Ober-Ingelheim beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 71.400 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 21.300 t/a verursacht (s. Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: Kennwerte für den Stadtteil Ober-Ingelheim

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² Siedlungszelle]
Siedlungszelle 1.0	vor 1948	EFH	1.885	43.300	12.900	523.300	82,8
Siedlungszelle 2.0	1949-1978	EFH	803	13.000	3.900	239.400	54,2
Siedlungszelle 3.0	1958-1968	EFH	173	3.000	900	47.300	62,8
Siedlungszelle 4.0	1969-1978	EFH	246	3.500	1.000	200.000	17,5
Siedlungszelle 5.0	1979-1983	EFH	261	2.900	900	86.500	33,7
Siedlungszelle 6.0	1984-1994	EFH	330	3.500	1.000	108.800	31,8
Siedlungszelle 7.0	1984-1994	RH	243	1.900	600	62.400	30,9
Siedlungszelle 8.0	1995-2011	RH	45	300	100	8.900	35,3
gesamt	-	-	3.987	71.400	21.300	1.276.600	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.2.7 Groß-Winternheim

Groß-Winternheim, der nach Sporkenheim zweitkleinste Stadtteil von Ingelheim, lässt sich in 3 Siedlungszellen untergliedern. Der alte Ortskern im Osten besteht vorwiegend aus Reihenhäusern, welche vor 1948 erbaut wurden. In der angrenzenden Siedlungszelle dominieren Einfamilienhäuser der Jahre 1969-1978, in der Siedlungszelle im Westen findet man überwiegend im Zeitraum 1984-1994 errichtete Einfamilienhäuser vor (s. Abbildung 3-7).



Abbildung 3-7: Groß-Winternheim

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung mit ArcGIS]

Der Jahreswärmebedarf der Wohngebäude in Groß-Winternheim beläuft sich entsprechend der Berechnung auf rund 13.100 MWh_{th}/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von 3.800 t/a verursacht (s. Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7: Kennwerte für den Stadtteil Groß-Winternheim

	Baualter	Gebäudetyp	Einwohner der Siedlungszellen	Jahreswärmebedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e-Emissionen [t/a]	Flächen der Siedlungszellen [m ²]	Energiedichte [kWh _{th} /m ² Siedlungszelle]
Siedlungszelle 4.2	1969-1978	EFH	476	4.800	1.400	125.600	38,0
Siedlungszelle 6.4	1984-1994	EFH	419	3.100	900	120.200	26,0
Siedlungszelle 10.2	vor 1948	RH	397	5.200	1.500	92.200	56,0
gesamt	-	-	1.292	13.100	3.800	338.000	-

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

3.3 Ingelheim am Rhein, Siedlungszellenanalyse im Stadtteilvergleich

Im Stadtteilvergleich zeigt sich, dass der einwohnerstärkste Stadtteil Nieder-Ingelheim, welcher ebenfalls die größte Siedlungszellengesamtfläche hat, mit 91.800 MWh_{th}/a auch den höchsten Jahreswärmebedarf aufweist. Ausschlaggebend für die Höhe des Wärmebedarfs ist jedoch vielmehr die Bausubstanz als die Einwohnerzahl. Zwar hat Ober-Ingelheim mit 71.400 MWh_{th}/a nur einen um 22 % geringeren Wärmebedarf als Nieder-Ingelheim, gleichzeitig aber weniger als die Hälfte der Einwohnerzahl. In Ingelheim-West dagegen sind auf einer geringeren Siedlungsfläche bei höherer Einwohnerzahl vermehrt Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser vorzufinden, so dass je Einwohner weniger Wohnfläche zur Verfügung steht. Hier ist auch der Jahreswärmebedarf je Einwohner geringer.

Den geringsten Wärmebedarf je Einwohner hat Frei-Weinheim. Das kann dadurch begründet sein, dass die ²/₃ der Wohnbebauung, die aus Einfamilienhäusern BJ 1984-1994 bestehen, schon die Bestimmungen der 2. Wärmeschutzverordnung aus dem Jahr 1982 zu erfüllen hatten, gleichzeitig in der Zeitspanne Einfamilienhäuser noch von recht moderater Größe waren.

Tabelle 3-8: Kennwerte für die Stadtteile in Ingelheim

	Einwohner der Stadt- teile	Jahreswärme- bedarf [MWh _{th} /a]	CO ₂ e- Emissionen [t/a]	Flächen der Stadtteile [m ² _{Siedlungszelle}]	Ø spezifischer Wärmebedarf je Einwohner [MWh _{th} /EW*a]
Nieder- Ingelheim	8.799	91.800	27.300	1.803.000	10,4
Ober-Ingelheim	3.987	71.400	21.300	1.276.600	17,9
Ingelheim-West	4.687	43.300	12.800	1.024.100	9,2
Frei-Weinheim	5.020	35.400	10.600	752.500	7,1
Groß- Winternheim	1.292	13.100	3.800	338.000	10,1
Sporkenheim	265	3.200	900	120.800	12,1

Quelle: [ARNOLD, 2012, TSB, eigene Bearbeitung]

4 Einsparpotentiale

4.1 Einsparpotenzial Wärme Haushalte

Die Potenzialanalyse zur Energie- und CO₂e-Einsparung des Wohngebäudebestands der Stadt Ingelheim am Rhein erfolgt auf der Basis der Ergebnisse aus Kapitel 2 (Energie- und CO₂e-Bilanz des Wohngebäudebestands in der Stadt Ingelheim). Dabei wird sowohl das technische als auch das wirtschaftliche Einsparpotenzial ausgewiesen.

Für die Berechnung des Energie- und CO₂e-Einsparpotenzials im Bereich Wärme der privaten Haushalte in der Stadt Ingelheim am Rhein werden die in der Ist-Analyse identifizierten Gebäudetypen vor und nach einer energetischen Sanierung betrachtet. Die Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle orientieren sich an den technischen Mindestanforderungen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau [KfW 2011]. Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Sanierungsmaßnahmen wird als technisches Einsparpotenzial bezeichnet. Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren eingesetzt wird und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und der Wärmeübergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile et cetera).

In einem weiteren Schritt werden die Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Dazu wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf einen Betrachtungszeitraum von 25 Jahren durchgeführt, um die statische Amortisation und die Kosten pro eingesparte kWh_{th} Wärme zu bestimmen. Liegt die statische Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums von 25 Jahren und sind die Kosten für die eingesparte Energie günstiger als die Energiebezugskosten, ist die Sanierungsmaßnahme als wirtschaftlich zu bezeichnen.

Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen wird als wirtschaftliches Einsparpotenzial bezeichnet.

Berücksichtigung findet auch die Tatsache, dass Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile in der Vergangenheit bereits saniert wurden und in absehbarer Zeit vermutlich nicht noch einmal energetisch modernisiert werden.

Dazu werden die Ergebnisse der Studie „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“ des Instituts für Wohnen und Umwelt [IWU 2010] herangezogen und auf den Gebäudebestand der Stadt Ingelheim am Rhein übertragen. Aus dieser Studie können nachträglich gedämmte Bauteilflächen und die verwendeten Dämmstoffdicken für Gebäude, die bis 1978 und ab 1979 errichtet wurden, entnommen werden. In Tabelle 4-1 ist eine Übersicht über die nachträglich gedämmten Bauteilflächen gegeben:

Tabelle 4-1 Anteil der nachträglich gedämmten beziehungsweise erneuerter Bauteilflächen

Baualter	Außenwand	Fenster	Dach-schräge	Oberste Geschossdecke	Kellerdecke
bis 1978	20%	38%	47%	47%	10%
nach 1979	4%	41%	11%	11%	2%

Quelle: [IWU 2010]

Dementsprechend wurden bei Gebäuden, die bis 1978 errichtet wurden im Mittel 20 % der Außenwandfläche gedämmt und 38 % der Fensterflächen erneuert.

Die Tabelle verdeutlicht, dass besonders Fenster, Dachschrägen und die oberste Geschossdecke bereits energetisch modernisiert wurden. Da davon auszugehen ist, dass die Bauteilflächen der Gebäude, die erst nach 1995 entstanden sind, bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht erneuert wurden, wurden für diese keine Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.

4.1.1 Methodik

Für die Berechnung des Einsparpotenzials der privaten Haushalte der Stadt Ingelheim wurde die Siedlungszellenmethode angewendet.

Eine Berechnung nach der Einwohnergleichwertmethode wurde nicht in Betracht gezogen, da in der Stadt Ingelheim am Rhein die freistehenden Einfamilienhäuser (EFH) dominieren. Der Kennwert aus dem Energiebericht Rheinland-Pfalz bezieht sich aber auf eine zu große Zahl unterschiedlicher Bauweisen.

Eine Berechnung mittels Abschätzung aus der Statistik erschien problematisch, da die durchschnittliche Wohnraumverteilung je Baualtersklasse von der tatsächlichen massiv abweichen kann.

Zudem beinhaltet die durchschnittliche Wohnraumverteilung auch Flächen (zum Beispiel Abstellkammern, Dielen), die nicht unbedingt der beheizten Wohnfläche zuzuordnen sind.

Eine Abschätzung aus Werten des Energieversorgers ist zudem mit starken Schwächen behaftet, da Berechnungen sich nur auf Erdgas- und Heizöl-Anlagen beziehen würden.

Die Gebäudescharfe Methode stellt zwar die genaueste Methode dar, ist aber mit großem wirtschaftlichen und zeitlichen Aufwand verbunden, und wurde daher nicht angewandt. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte der Siedlungszellenanalyse kurz erläutert.

Schritt 1: Zur Bestimmung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle und deren Einsparpotenzial wird zunächst die Gebäudehüllfläche berechnet. Hierzu wird ein durchschnittliches Musterhaus für jeden Gebäudetyp (das heißt Gebäudeart einer bestimmten Baualtersklasse) aus der Siedlungszellenanalyse gewählt [IWU 2003]

Schritt 2: Es wird der Endenergiebedarf der Mustergebäude im Ist-Zustand in Anlehnung an das vereinfachte Verfahren nach der EnEV 2007 [EnEV 2007] in Verbindung mit DIN 4108-6, DIN V 4701-10 und den Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand [BMVBS 2009] ermittelt. Hierbei werden die Verluste (Transmissions-, Wärmebrücken-, Lüftungswärmeverluste) und Gewinne (intern und solare Wärmegewinne) ermittelt.

Schritt 3: In einem weiteren Schritt wird der Endenergiebedarf der Mustergebäude nach der energetischen Sanierung ermittelt. Die Berechnung orientiert sich an den Forderungen der Kreditanstalt für Wiederaufbau [KfW 2011].

Schritt 4: Nach Berechnung des Endenergiebedarfes nach energetischer Sanierung kann die prozentuale Endenergieeinsparung der Mustergebäude durch die energetische Sanierung unter Berücksichtigung durchschnittlicher Sanierungsraten ermittelt werden. Hierzu werden die Ergebnisse der IWU Studie „Datenbasis Gebäudebestand“ herangezogen [IWU 2010].

Schritt 5: Die Prozentuale Endenergieeinsparung wird auf das Ergebnis der Ist-Bilanzierung der Referenzgemeinden aus der Energie- und CO₂e-Bilanz übertragen.

Schritt 6: Anschließend wird das technische Einsparpotenzial des Heizwärmebedarfs auf die Stadt Ingelheim am Rhein hochgerechnet.

Schritt 7: Ermittlung des CO₂e-Einsparpotenzials auf Basis des technischen Energieeinsparpotenzials

Schritt 8: Bewertung der energetischen Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit

Schritt 9: Berechnung des Energieeinsparpotenzials der wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen der Mustergebäude

Schritt 10: Hochrechnung der Energieeinsparpotenziale der wirtschaftlichen Maßnahmen auf die Stadt Ingelheim am Rhein (Wirtschaftliches Energieeinsparpotential)

Schritt 11: Ermittlung des CO₂e-Einsparpotenzials auf Basis des wirtschaftlichen Energieeinsparpotenzials

Schritt 12: Umrechnung auf ermittelten Energieverbrauch

4.1.2 Ergebnis

Technisches Einsparpotenzial Wärme Haushalte

Das technische Einsparpotenzial im Sektor private Haushalte im Bereich Wärme liegt in der Stadt Ingelheim am Rhein im Mittel bei rund 67 %. Der Endenergieverbrauch könnte von 221.000 MWh_f/a auf knapp 146.000 MWh_f/a reduziert werden.

Abbildung 4-1: Technisches Einsparpotenzial nach Stadtteilen stellt das technische Einsparpotenzial der verschiedenen Stadtteile der Stadt Ingelheim gegenüber. Sie schwanken zwischen 66 % und 70 %, je nach Baustruktur.

Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte

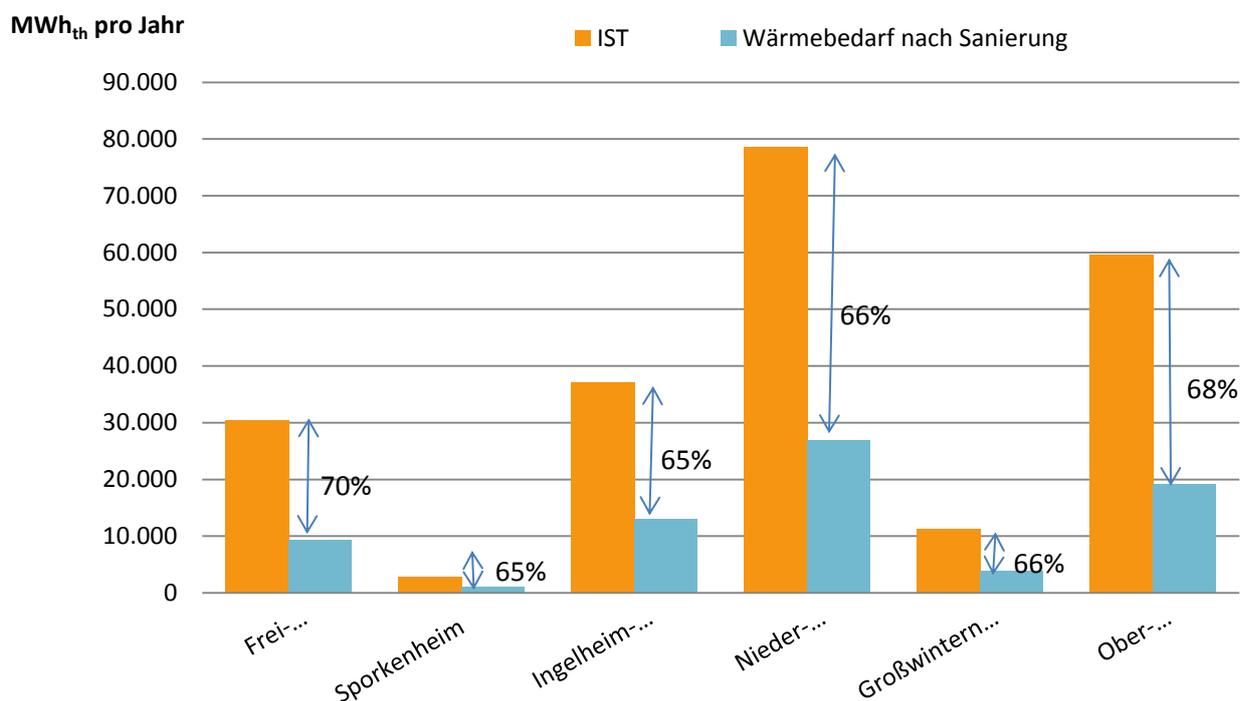


Abbildung 4-1: Technisches Einsparpotenzial nach Stadtteilen

Wirtschaftliches Einsparpotenzial Wärme Haushalte

Die Energieeinsparmaßnahmen wurden hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Nicht jede Maßnahme, die aus technischer Sicht sinnvoll und machbar ist, ist auch wirtschaftlich sinnvoll. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit erfolgte nach heutigen Kriterien und Gesichtspunkten. Ein Kriterium ist dabei die Amortisationszeit. Als wirtschaftlich wurden Maßnahmen eingeordnet deren Investition sich innerhalb von 25 Jahren durch Kosteneinsparungen amortisiert.

Tabelle 4-2: Übersicht Amortisationszeiten Energieeinsparmaßnahmen

Gebäudetyp	Bauteil				
	Außenwand	Fenster	Dachschräge	OGD	Kellerdecke
Amortisationszeit der Einsparmaßnahme in Jahren					
EFH von 1919-1948	7	52	10	16	14
EFH von 1949-1957	13	52	10	16	16
EFH von 1958-1968	8	48	13	16	16
EFH von 1969-1978	9	52	16	21	19
EFH von 1979-1983	15	52	31	32	20
EFH von 1984-1994	18	52	50	52	33
RH von 1919-1948	8	46	7	16	9
RH 1969-1978	15	25	10	21	16
RH 1984-1994	16	52	0	52	33
RH 1995-2001	36	100	50	52	38
RH > 2001	44	113	50	52	51
GMFH 1969-1978	7	44	0	13	14

Wirtschaftlich sind in vielen Fällen die Dämmung der Kellerdecke zum unbeheizten Keller sowie die Dämmung der obersten Geschossdecke zum unbeheizten Dachraum. Das sind in der Regel kostengünstig durchführbare Maßnahmen. Bei älteren Gebäuden ist häufig auch die Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems an der Außenwand oder an der Dachschräge wirtschaftlich, insbesondere dann, wenn ohnehin Arbeiten an der Fassade anstehen.

Der Austausch von Fenstern ist häufig nicht wirtschaftlich, sofern die Fenster im Bestand noch voll funktionstüchtig und dicht sind. Die Energieeinsparung allein ist aus wirtschaftlicher Sicht kein Argument für den Austausch von Fenster. Ein erhöhter Wohnkomfort, die Reduzierung von unkontrolliertem Luftaustausch und die Verringerung der Gefahr von Schimmelbildung bei richtiger Ausführung sind weitere Argumente, die Fenster zu erneuern.

Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren eingesetzt wird und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und –übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile et cetera). Diese Maßnahme ist in allen betrachteten Gebäudetypen (Baujahr bis 2001) wirtschaftlich.

Das Einsparpotenzial durch die Umsetzung wirtschaftlicher Energieeinsparmaßnahmen liegt in der Stadt Ingelheim im Mittel bei rund 57 %, was knapp 124.000 MWh_f/a entspricht. Je nach Stadtteil schwankt es in Abhängigkeit der Gebäudestruktur zwischen 55 % und 60 %.

Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte

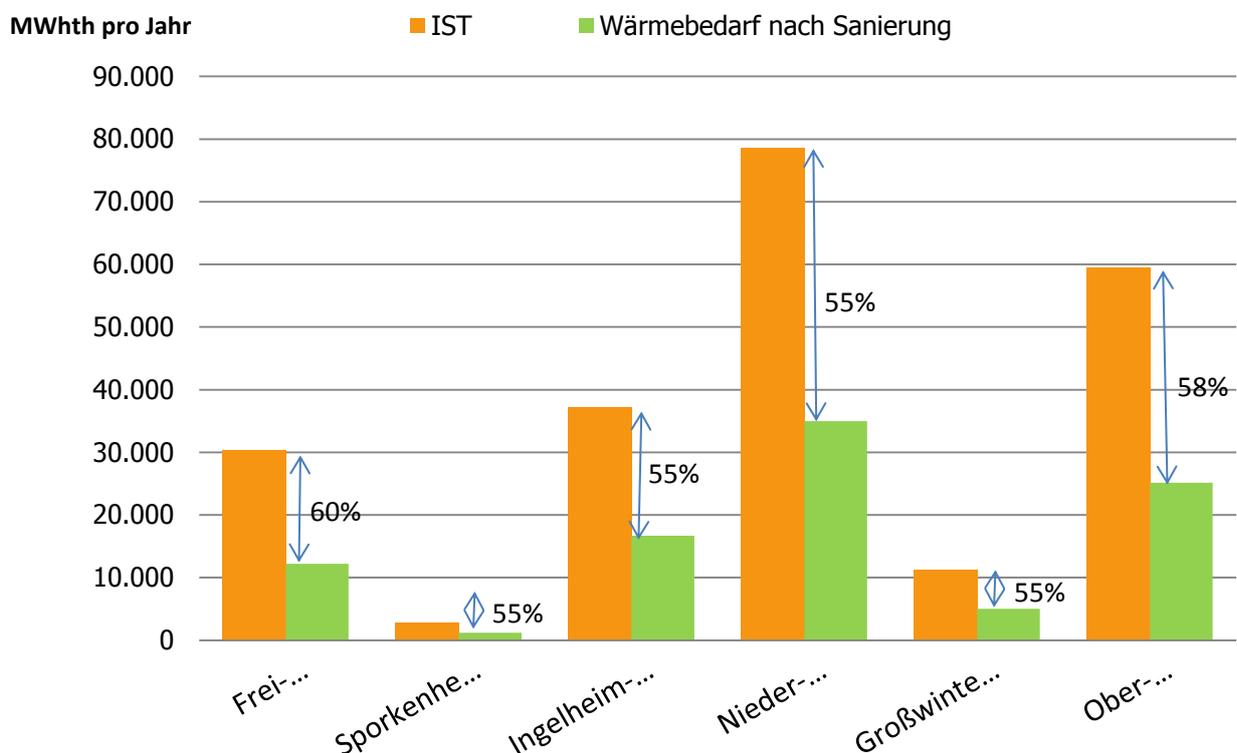


Abbildung 4-2: Wirtschaftliches Einsparpotenzial nach Stadtteilen

4.2 Einsparpotenzial Strom Haushalte

Neben den Einsparpotenzialen im Wärmebereich wurden Potenziale im Strombereich untersucht. Die Einsparpotenziale beim Strom in den privaten Haushalten ergeben sich insbesondere bei Haushaltsgeräten und bei der Beleuchtung.

Das Einsparpotenzial bei Haushaltsgeräten ist im Stadtgebiet nicht zu quantifizieren, da dieses insbesondere vom individuellen Nutzerverhalten geprägt ist. Für den Energieträger Strom sind demnach in Haushalten Einsparungen vor allem bereits durch ein Umdenken im Verhalten der Menschen in Verbindung mit gering investiven Maßnahmen (z.B. Aufhebung des Stand-by-Betriebes durch abschaltbare Steckerleisten), durch Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten, Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen sowie effizientere Beleuchtung möglich.

Den technologischen Effizienzgewinnen stehen entgegen, dass immer mehr Aggregate Strom verbrauchen (u.a. Mobiltelefone, mehrere Heimcomputer, Wärmepumpen, etc.).

Derzeit bestehen insbesondere noch Hemmnisse, die die Ausschöpfung der Potenziale von Effizienzmaßnahmen beim Stromverbrauch, die eigentlich wirtschaftlich sind, verhindern:

- Informatorische Defizite beim Kauf, Einsatz und Kennzeichnung energiesparender Geräte
- Reale Stromverbräuche sind Verbrauchern nicht genügend präsent (jährliche Stromabrechnung), Abhilfe durch zeitnahe Verbrauchsabrechnung wäre denkbar aber entsprechend zeitaufwendig
- Maßnahmen (Stand-by-Verbrauch, Effizienzklassen, etc.) sind i.d.R. bekannt, jedoch Motivation zur Umsetzung gering, Energieeffizienz als Kaufkriterium tritt hinter Preis und Ausstattung zurück

Um die Hemmnisse abzubauen bedarf es entsprechend umfassende und zielgruppenspezifische Informationen darüber, wie durch das eigene Verhalten der Stromverbrauch gesenkt werden kann.

Darüber hinaus müssen Einzelhandel und Handwerker ihre entscheidende Funktion und Verantwortung als Multiplikator, Berater und Umsetzer von Einsparmaßnahmen erkennen und nutzen. Ihr Fachwissen regelmäßig zu aktualisieren und in Verkaufsgesprächen offensiv zugunsten Energieeinsparungen einzubringen sollte selbstverständlich werden.

Die Abschätzung der Bandbreite der Stromeinsparpotenziale im Bereich Haushalte wurde angelehnt an eine im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie angefertigte Studie. Diese geht von einem durchschnittlichen Stromeinsparpotenzial von 15 % bis 20 % bis zum Jahr 2020 aus [Prognos 2007].

Für das Klimaschutzkonzept wurde eine Annahme von 20 % getroffen. Vor diesem Hintergrund liegt das durchschnittliche Einsparpotenzial der Haushalte im Bereich Strom bis zum Jahr 2022 bei rund 7.500 MWh_{el}/a.

4.3 Szenarien bis 2030 im Sektor Haushalte

Wärmebereich

Nach statistischen Hochrechnungen verbrauchen die Haushalte in der Stadt Ingelheim am Rhein jährlich eine Wärmemenge von 221.000 MWh/a. Laut der Studie „Modell Deutschland“ [PROGNOS 2009] wird aktuell von einer energetischen Sanierungsrate von etwa 1 % bezogen auf den Gesamtbestand ausgegangen. Die energetische Sanierungsrate von 1 % in der Abbildung 4-3 stellt den derzeitigen Trend dar und bildet immer noch eine gute Basis zur Abbildung der aktuellen Politiken. Die Novellierung der Energieeinsparverordnung im Jahr 2009 und die Einführung des Erneuerbaren Wärmegesetzes (EEWärmeG) sind hierbei berücksichtigt. Die energetische Sanierungsrate von 2 % pro Jahr stellt ein Zielszenario dar und steht, gemäß den Klimaschutzzielen der Bundesregierung, für die weitgehende „Klimaneutralität“ des Gebäudebestandes bis zum Jahr 2050. Es zeigt auf, was notwendig ist, um das Ziel zu erreichen. Die Unterschiede zum Trendszenario liegen im sofortigen Anstieg der Sanierungsrate sowie höheren Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle. Bei Erhöhung der Sanierung von 1 % auf 2 % pro Jahr kann im Jahr 2022 der Wärmeverbrauch der privaten Haushalte bei ca. 186.000 MWh/a liegen. Die Sanierungsrate von 3 % pro Jahr stellt ein noch ambitionierteres Zielszenario dar.

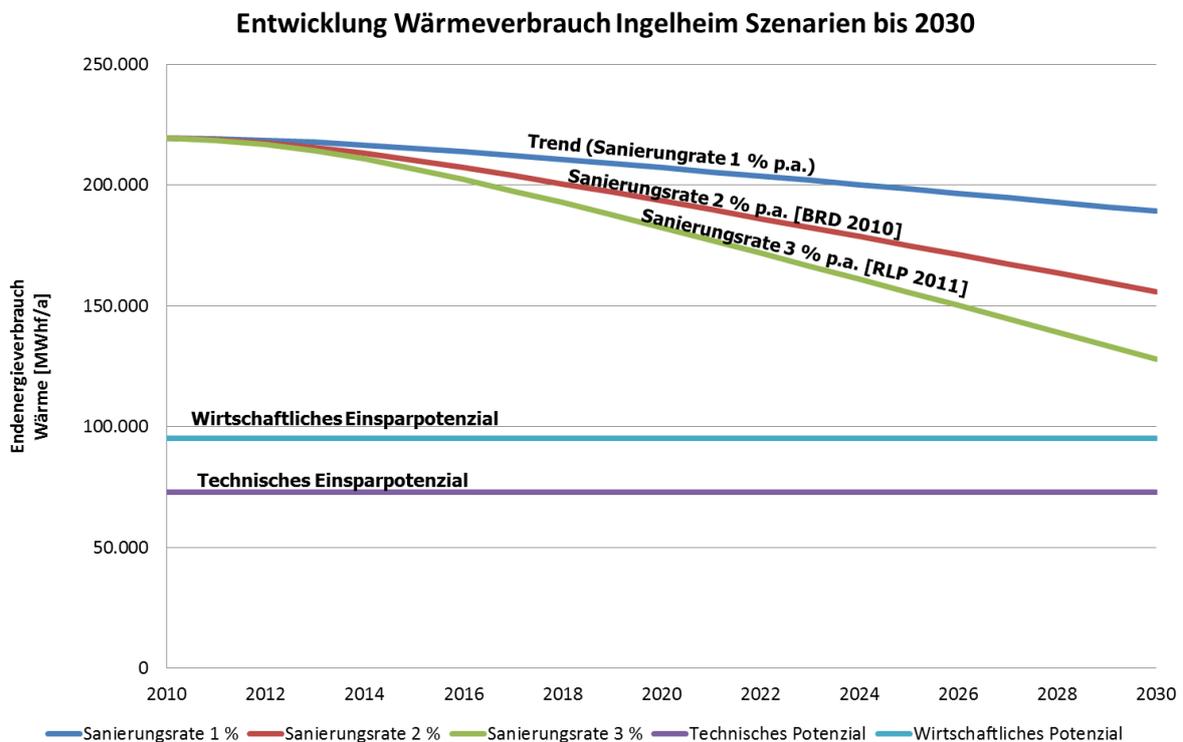


Abbildung 4-3: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme im Sektor Haushalte

Bei Fortschreibung des derzeitigen Trends (entspricht: Sanierungsrate von 1 % pro Jahr) kann, gemäß der Abbildung 4-4 bis zum Jahr 2030 eine CO₂-Minderung um 9.900 t/a erzielt werden. Bei einer Sanierungsrate von 2 % kann eine CO₂-Minderung um 21.000 t/a bis zum Jahr 2030 erzielt werden. Die Sanierungsrate allein bildet nicht vollständig die Effizienzgewinne ab. Es sollte im Rahmen von Maßnahmen auch das Controlling des Erfolgs im Sinne des Klimaschutzes geplant werden. Wenn Gebäude saniert werden, sollte es das Ziel sein, dass die Sanierung mit maximaler Reduktion der Treibhausgasemissionen umgesetzt wird.

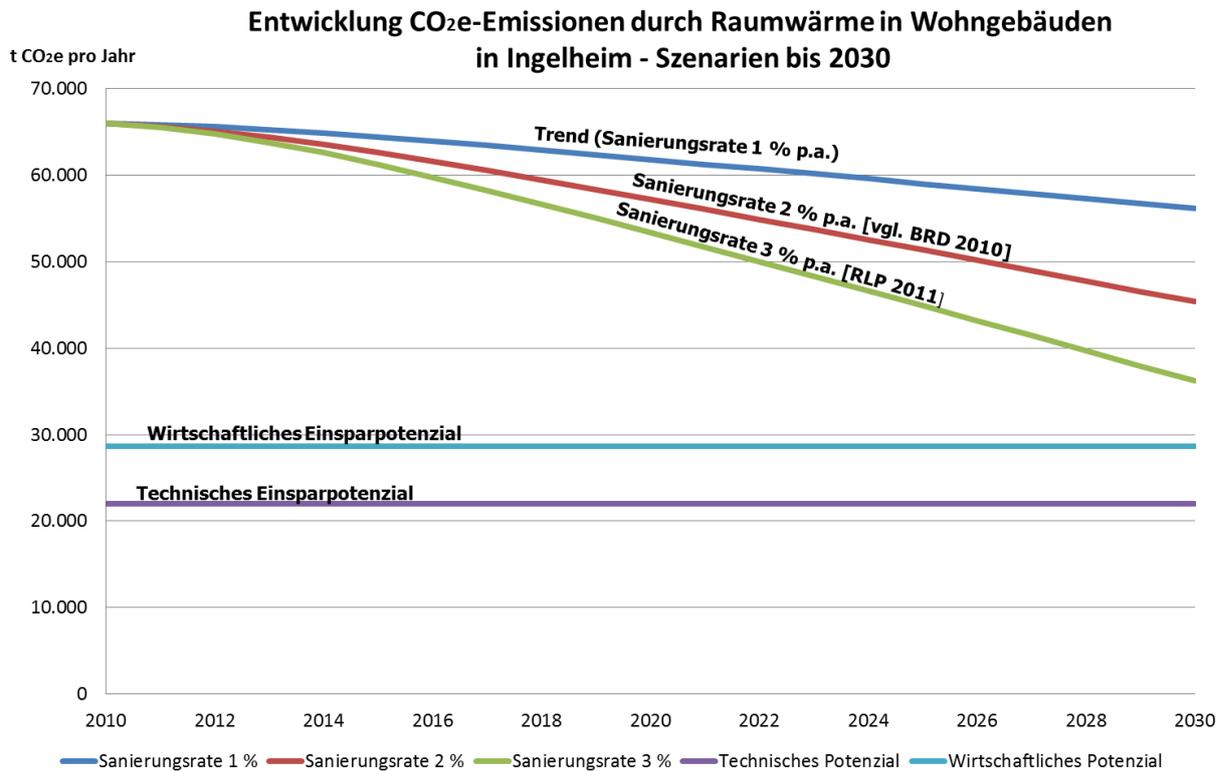


Abbildung 4-4: Entwicklung CO₂e-Emissionen Wärme im Sektor Haushalte

Strombereich

Als Basis für die Szenarientwicklung dienen die Stromverbrauchswerte aus dem Jahr 2010. Die Festlegung der Vergleichskennwerte in der zeitlichen Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die Studie (DLR, 2012). Dort ist der Stromverbrauch für den Sektor Haushalte in einem Szenario bis 2050 aufgezeigt, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Stromeinsparungen zu erreichen. Für die Darstellung der Szenarien wird die Kategorie „Kraft und Licht“ ausgewählt. Anhand dieser Werte wird die prozentuale Änderung des Stromverbrauchs in den einzelnen Zeitintervallen bis 2050 abgeleitet und für den Sektor Haushalte der Stadt Ingelheim angewendet.

Demnach ergeben sich folgende Reduzierungen des Stromverbrauches:

Reduzierung bis 2015 um 2 %

Reduzierung bis 2020 um weitere 2 %

Reduzierung bis 2030 um 8 %

Reduzierung bis 2040 um weitere 10 %

Reduzierung bis 2050 um 6 %

Die Szenarien für die Einsparpotenziale erfolgen über die Stromverbrauchsreduzierung. Hieraus ergibt sich im Durchschnitt eine Verbrauchsreduzierung um 0,7 % pro Jahr. In der DLR Studie ist ermittelt, dass in den vergangenen Jahren die Entwicklung bei nur etwa einem Drittel der erforderlichen Absenkung liegt (DLR 2012, S. 59). Dem entsprechend wird in dem Trendszenario eine Stromverbrauchsreduzierung von 0,23 % pro Jahr angesetzt.

Die mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Strom im Sektor Haushalt ist in der nachstehenden Abbildung 4-5 als Trend- und als Klimaschutzszenario dargestellt.

Bei Fortschreibung des Trends (entspricht einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,23 % pro Jahr) könnte sich für den Sektor Haushalte der Endenergieverbrauch von Strom von derzeit 37.700 MWh_{el}/a auf 36.700 MWh_{el}/a bis zum Jahr 2022 reduzieren.

Bei Annahme des Klimaschutzszenarios (entspricht einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,7 % pro Jahr), welche erforderlich ist, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele zu erreichen, würde sich der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2022 auf 35.700 MWh_{el}/a reduzieren.

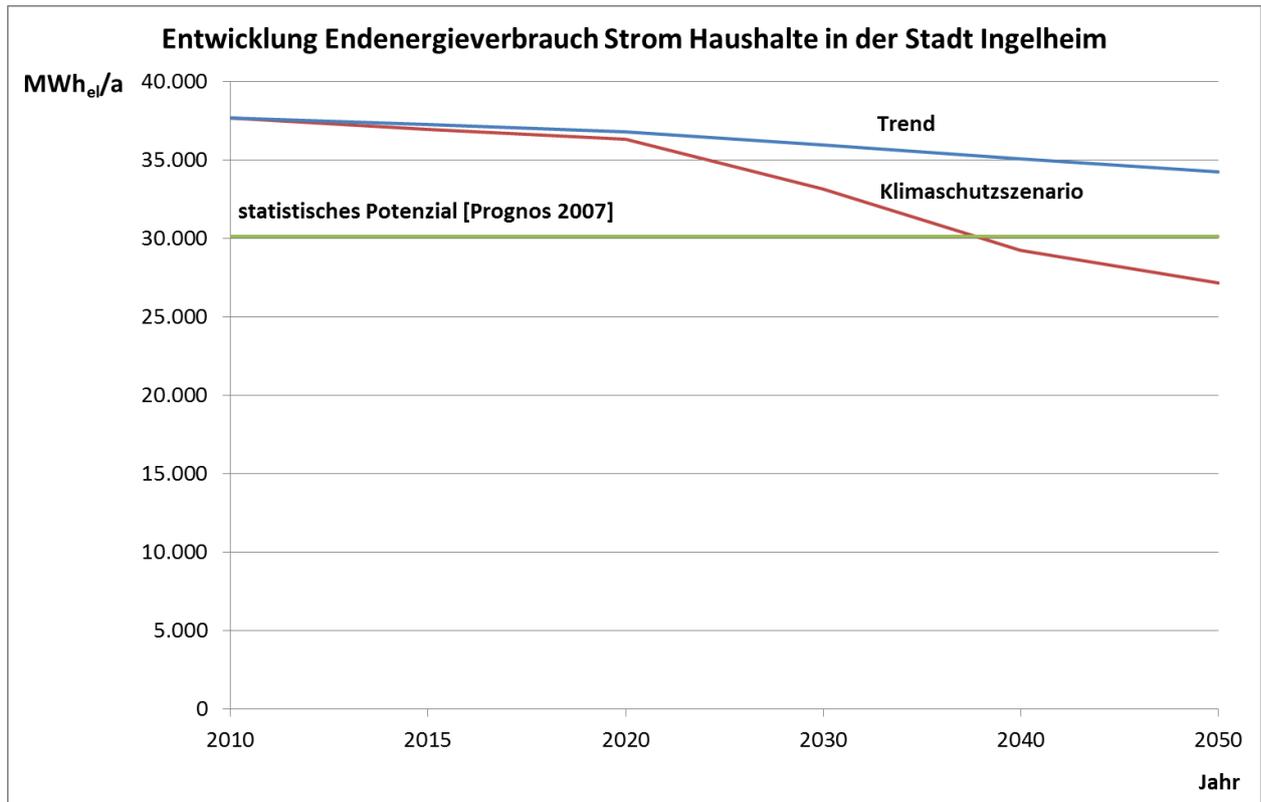


Abbildung 4-5: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom im Sektor Haushalte

Bei Fortschreibung des derzeitigen Trends (entspricht einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,23 % pro Jahr) kann, gemäß der Abbildung 4-6 bis zum Jahr 2022 eine CO₂-Minderung um 35 t/a erzielt werden. Bei Annahme des Klimaschutzszenarios (entspricht einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,7 % pro Jahr) kann eine CO₂-Minderung um rund 50 t/a bis zum Jahr 2022 erzielt werden.

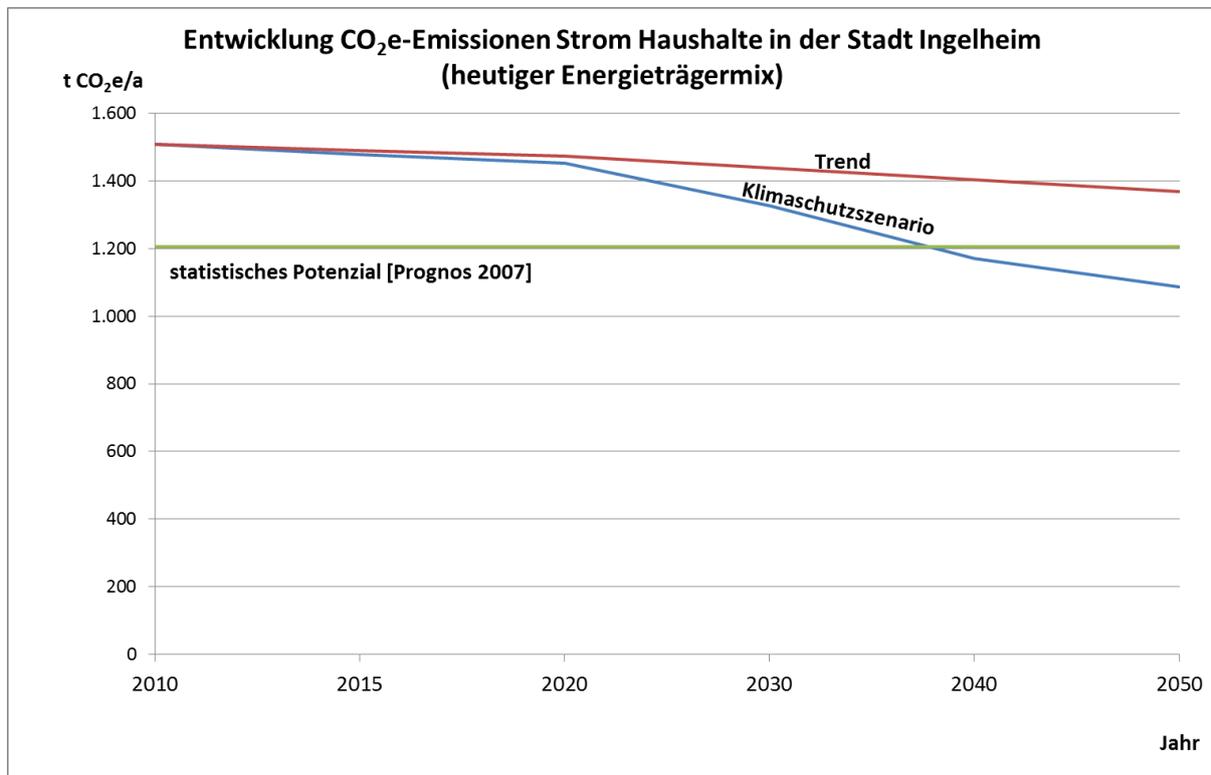


Abbildung 4-6: Entwicklung CO₂e-Emissionen Strom im Sektor Haushalte

Um die Entwicklung der CO₂e-Emissionen durch die Endenergieeinsparung aufzuzeigen, wird der heutige Energiemix zu Grunde gelegt. Die sehr niedrigen Emissionsminderungen kommen dadurch zustande, dass in Ingelheim bei der Stromproduktion schon einen sehr guten Emissionsfaktor von 40 g CO₂e/kWh besitzt.

4.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Landwirtschaft

Im Folgenden erfolgt die Berechnung der möglichen technischen so wie wirtschaftlicher Einsparpotenziale im Sektor GHD+L. Diese werden sowohl für den Wärmebedarf als auch für den Strombedarf ermittelt. Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche.

4.4.1 Datenbasis

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor und der Landwirtschaft wurden Daten und folgende Quellen verwendet:

Fraunhofer (ISI), FfE (2003): Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch.

4.4.2 Methodik

Die Einsparpotenziale werden über Kennwerte (Statistisches Landesamt RLP 2012a) erhoben und branchenspezifisch dargestellt.

Der Potenzialbegriff wird im Rahmen dieses Berichtes als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und im Folgenden genauer definiert.

- Das **technische Potenzial** beziffert die Einsparung von Energie, die durch die aktuell effizienteste auf dem Markt erhältliche oder bald erhältliche Technologie zu erreichen ist. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sowie mögliche Re-Investitionszyklen wie Wartung oder Reparatur werden hierbei nicht berücksichtigt. Bei Gebäuden wäre dies zum Beispiel eine Sanierung aller Gebäude unter Berücksichtigung technischer Restriktionen auf den neusten Stand der Technik (Statistisches Landesamt RLP 2012a).
- Das **wirtschaftliche Potenzial** repräsentiert das Potenzial das sich innerhalb des zu betrachtenden Zeitraumes ergibt, wenn bei allen Ersatz-, Erweiterungs- und Neuinvestitionen die Technologien mit der höchsten Energieeffizienz eingesetzt werden sowie bei gegebenen Energiemarktpreisen *kosteneffektiv* sind. Also eine Amortisation der Investition unter Berücksichtigung eines definierten Zinssatzes innerhalb einer definierten Lebensdauer. Organisatorische Maßnahmen wie Nutzerverhalten und regelmäßige Wartung finden ebenfalls Berücksichtigung. Bei der Gebäudedämmung würde dies zum Beispiel bedeuten, dass relativ neue Gebäude nicht saniert werden da der Gewinn, welcher aus der Energieeinsparung

resultiert, auf Dauer die Investitionskosten der Maßnahmenumsetzung nicht ausreichend decken. (Kuhn, Omi LL.B., Schubert, & Unterpertinger M.A., 2011) (Statistisches Landesamt RLP 2012a).

4.5 Ergebnis GHD+L: Einsparpotenziale Brennstoffe für Wärme

Einsparpotenziale die bei der Raumwärme erreicht werden können setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und sind aus Tabelle 4-3 zu entnehmen.

Tabelle 4-3: Einsparpotenziale (Verhältnis) Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Wärmeerzeuger	Ersatz durch Brennwertkessel	12,5 %	6%
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46%	14%

Quelle: (Statistisches Landesamt RLP 2012a)

Hinweis: Je nach Branche ergibt sich von dem gesamten Jahreswärmebedarf ein unterschiedlich hoher Anteil für den Raumwärmebedarf. Eine Branche die einen hohen Raumwärmeanteil aufweist, hat somit auch ein größeres Einsparpotenzial.

Branchenspezifisch ergeben sich wie in Abbildung 4-7 dargestellt folgende Einsparpotenziale für den GHD+L Sektor die Stadt Ingelheim.

Einsparpotenziale von Wärme der Stadt Ingelheim in MWh_f/a

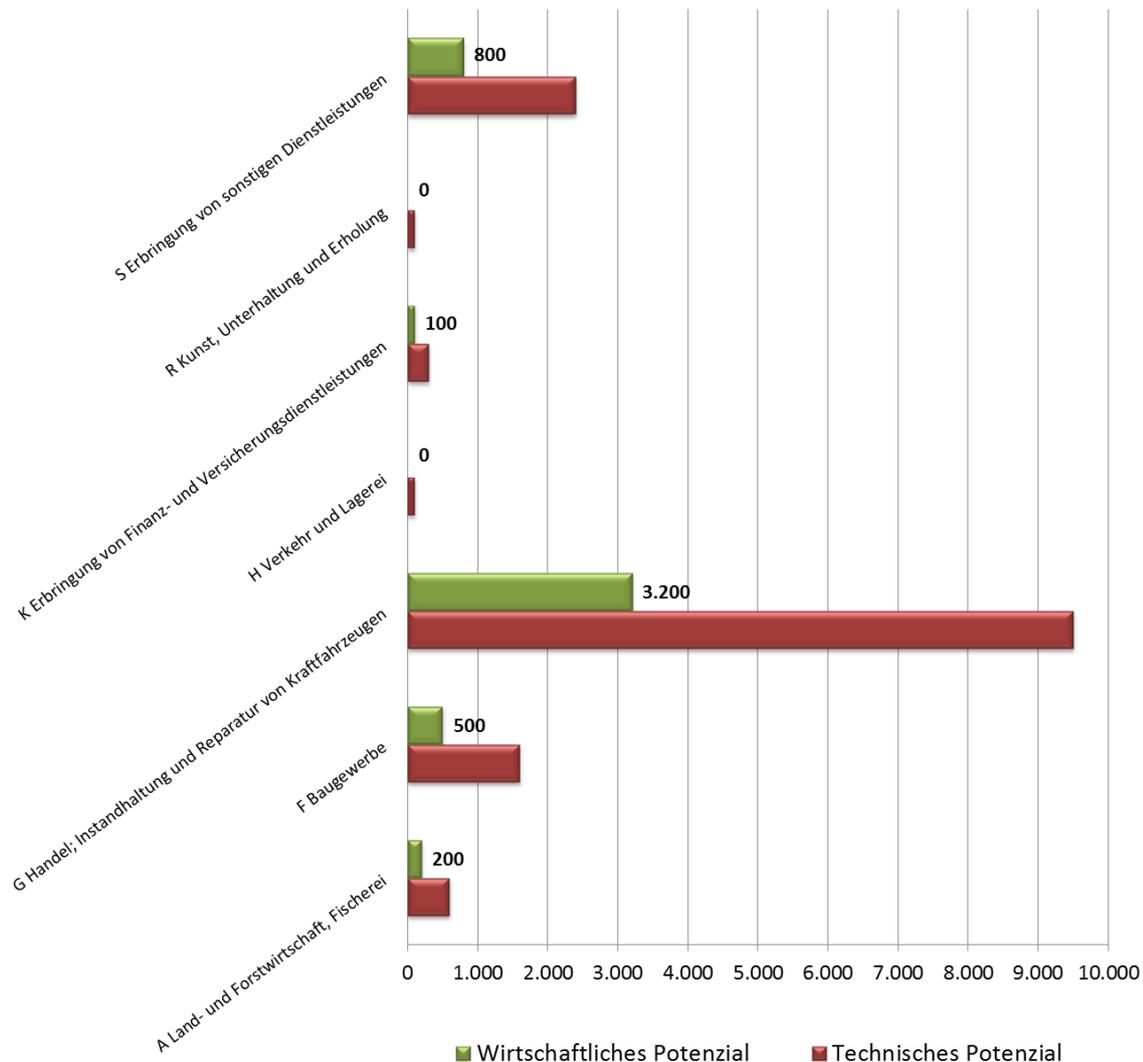


Abbildung 4-7: Branchenspezifische Einsparpotenzial

Da das technische Potenzial durch seine nicht vorhandene Kosteneffektivität in diesem Fall irrelevant ist, wird im Folgenden ausschließlich das wirtschaftliche Potenzial betrachtet und bilanziert. In Ingelheim dominieren mit Abstand die Branche Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, die ein wirtschaftliches Einsparpotenzial von 3.200 MWh_f pro Jahr aufweisen und einen alleinigen Anteil von 56 % des gesamten GHD+L Sektors ausmacht.

Das gesamte wirtschaftliche Potenzial dieses Sektors der Stadt Ingelheim lässt sich auf 5.000 MWh_f pro Jahr beziffern. Anteilig bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumheizung lassen sich somit ca. 19 % einsparen.

4.6 Ergebnis GHD+L: Einsparpotenziale Strom

Einsparpotenziale, die bei der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) erreicht werden können, setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und können aus Tabelle 4-4 entnommen werden.

Tabelle 4-4: Einsparpotenziale (Verhältnis) TGA bei entsprechenden Maßnahmen

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen	kombinierte Maßnahmen	40-60%	30%
Beleuchtung	effizientere Systeme	33%	24%
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46%	14%

Branchenspezifisch ergeben sich wie in Abbildung 4-7 dargestellt folgende Einsparpotenziale für den GHD + L Sektor der Stadt Ingelheim.

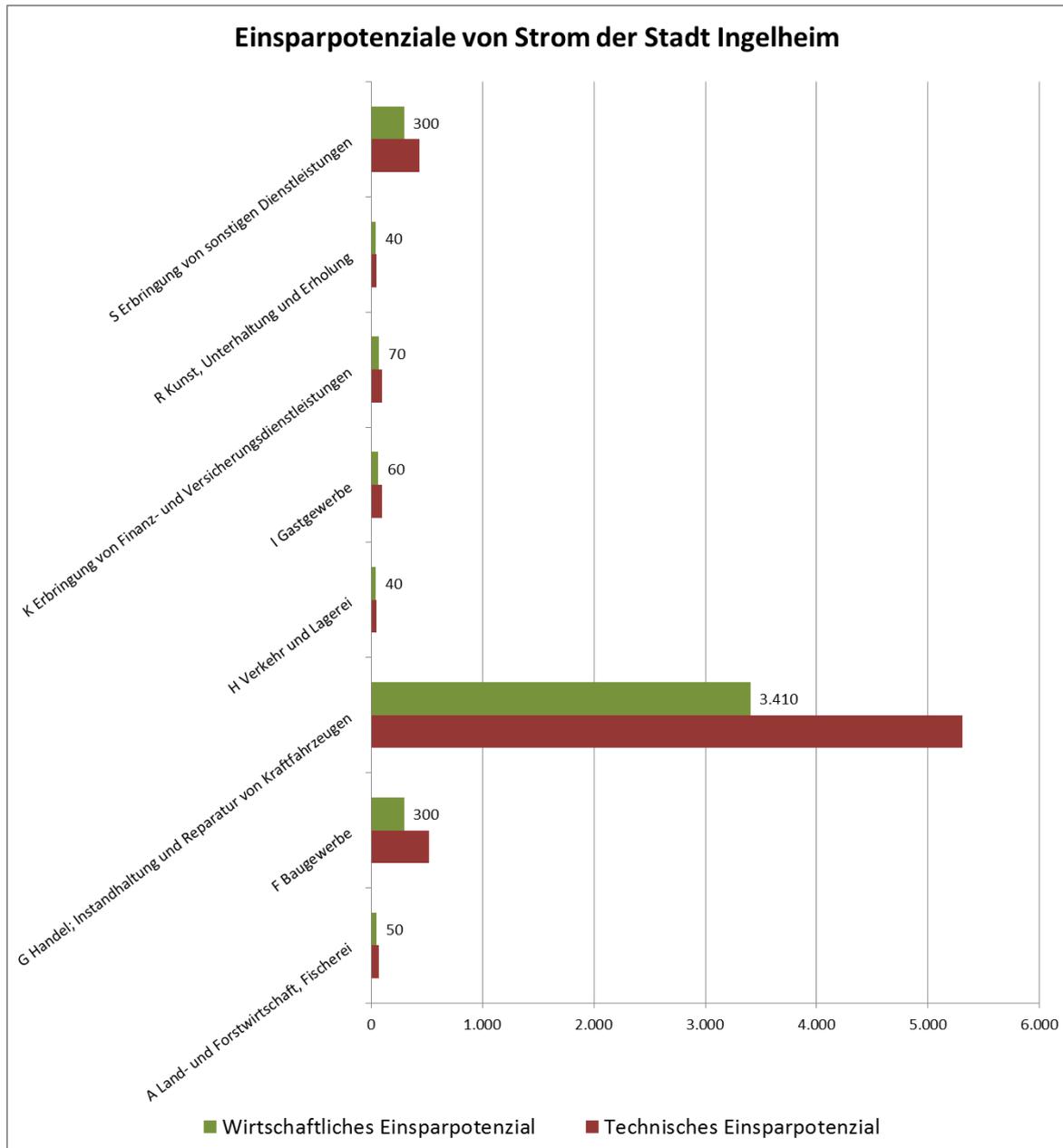


Abbildung 4-8: Branchenspezifische Einsparpotenziale und Gesamtverbrauch von Strom für TGA

Beim Strom weist die Branche Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen das größte wirtschaftliche Einsparpotenzial auf. Dieses beläuft sich auf 3.410 MWh_{el} pro Jahr und macht 81 % des gesamten Potenzials ausmacht.

4.7 Szenarien bis 2050 im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Landwirtschaft

Raumwärme

In der nachstehenden Abbildung 4-9 sind die Szenarien für die unterschiedlichen Sanierungs-raten dem technischen und wirtschaftlich möglichen Einsparpotenzialen im Sektor GHD+L gegenübergestellt.

Die Raten zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich GHD+L sind der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE von 2012 (DLR, 2012) entnommen. Sie stellen keine Prognosen dar, sondern geben mit einer Sanierungsrate von 1 % den Trend und mit einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,7 % die erforderliche Rate an, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Ziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen.

Das Szenario geht davon aus, dass die beheizte Nutzfläche bis 2020 zunächst leicht zunimmt, dann bis 2050 allerdings kontinuierlich abnimmt. Im gleichen Zeitraum erfolgt der Flächenzubau aber unter besseren Standards. Ebenso findet eine Modernisierung des Altbaus mit gleichzeitigem Abriss und Neubau unter wiederum besseren Standards statt. Diese gegenläufige Entwicklung führt trotz Flächenzubau zu einem sinkenden Endenergieverbrauch. Hinzukommend wird eine Steigerung der Sanierungsrate von heute 1 % auf 2 % bis zum Jahr 2020 unterstellt. Die Sanierungsrate von 2 % soll bis zum Jahr 2050 beibehalten werden, um das Ziel des Energiekonzeptes der Bundesregierung zu erreichen. Wegen der höheren Abriss- und folglich höheren Neubaurate, kann ein signifikant niedriger spezifischer Endenergieverbrauch für Raumwärme realisiert werden.

Bei einer Sanierungsrate von 1 % wird der Energieverbrauch für Raumwärme im Jahr 2022 gegenüber dem Jahr 2010 von 26.000 MWh/a auf ca. 23.000 MWh/a sinken. Wenn die Sanierungsrate auf 2 % erhöht wird reduziert sich der Wärmeverbrauch auf rund 19.000 MWh/a.

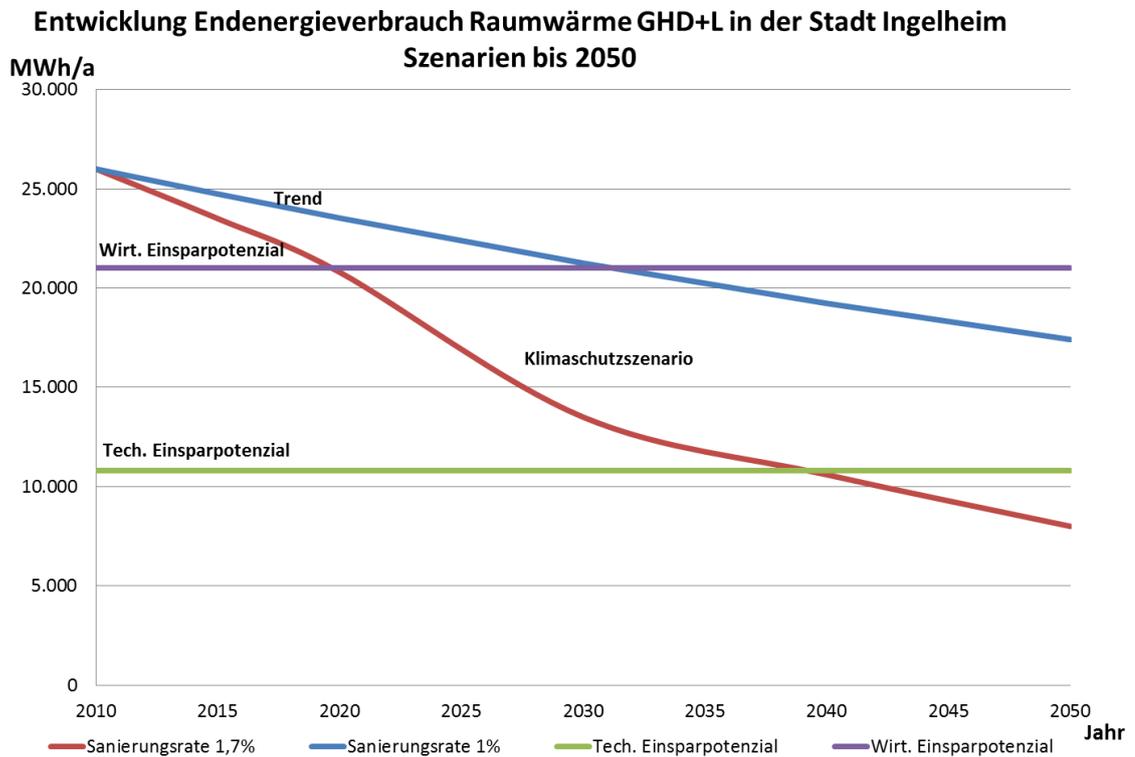


Abbildung 4-9: Entwicklung Endenergieverbrauch Raumwärme im Sektor GHD+L

Bei Fortschreibung des derzeitigen Trends (entspricht: Sanierungsrate von 1 % pro Jahr) kann, gemäß der Abbildung 4-10 bis zum Jahr 2022 eine Reduzierung der derzeitigen CO₂e-Emissionen von 7.900 t/a auf 7.000 t/a im Bereich Raumwärme erzielt werden.

Bei einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,7 %, welche erforderlich ist um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen, kann eine CO₂e-Minderung bis zum Jahr 2022 auf 6.200 t/a erzielt werden.

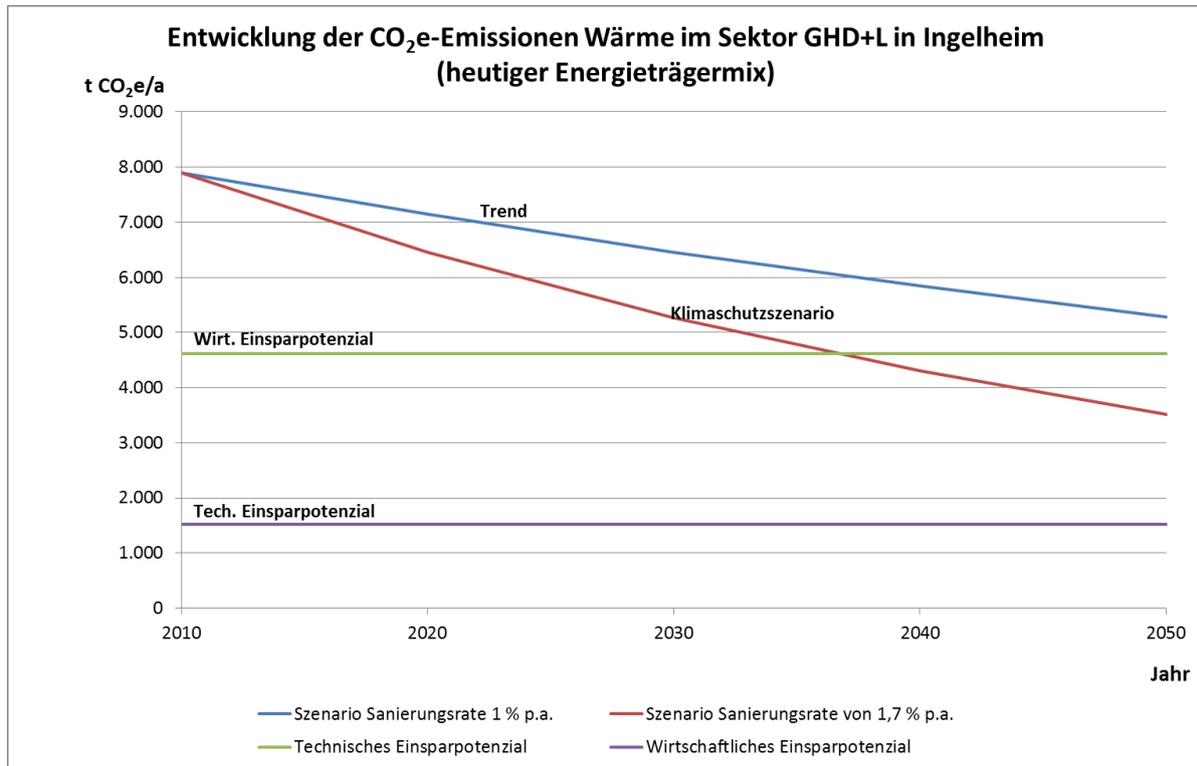


Abbildung 4-10: Entwicklung CO₂e-Emissionen Raumwärme im Sektor GHD+L

Strom

In der nachstehenden Abbildung 4-11 sind die Szenarien für die unterschiedlichen Sanierungsraten den technischen und wirtschaftlich möglichen Potenzialen im Sektor GHD+L gegenübergestellt.

Laut der Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE (s.o.) wird eine Trendsanierungsrate zur Reduzierung des Stromverbrauchs von 0,3 % angenommen sowie eine erforderliche Rate von 0,9 %, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Im Stromsektor orientiert sich das Szenario an den Zielen der Bundesregierung, die eine Reduzierung des Stromverbrauches von 25 % bis zum Jahr 2050, gegenüber dem Jahr 2010, anstrebt. Das Szenario bezieht sich auf den Endenergieverbrauch und setzt zur Erreichung des Zieles eine durchschnittliche Sanierungsrate von 0,9% voraus. Der Trend (Sanierungsrate von 0,3 %) ergibt sich aus dem Zeitraum 2000 bis 2010 und stellt ein Drittel der Sanierungsrate dar, die zur Erreichung der Ziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung erforderlich ist.

Wie bei der Raumwärme, wirken sich die Zunahme der Nutzfläche, einhergehend mit einer steigenden Wirtschaftsleistung und ein wachsender Klimatisierungsbedarf, gegenläufig auf die Entwicklung aus. So erklärt sich der flachere Kurvenverlauf ab dem Jahr 2020. Im Durchschnitt wird der Trend einer leichten konstanten Abnahme des Stromverbrauchs jedoch fortgeschrieben.

Bei einer Sanierungsrate von 0,3 % wird der Stromverbrauch im Jahr 2022 gegenüber dem Jahr 2010 von 30.000 MWh/a auf ca. 29.000 MWh/a sinken. Wenn die Sanierungsrate auf 0,9 % erhöht wird reduziert sich der Stromverbrauch auf rund 26.000 MWh/a.

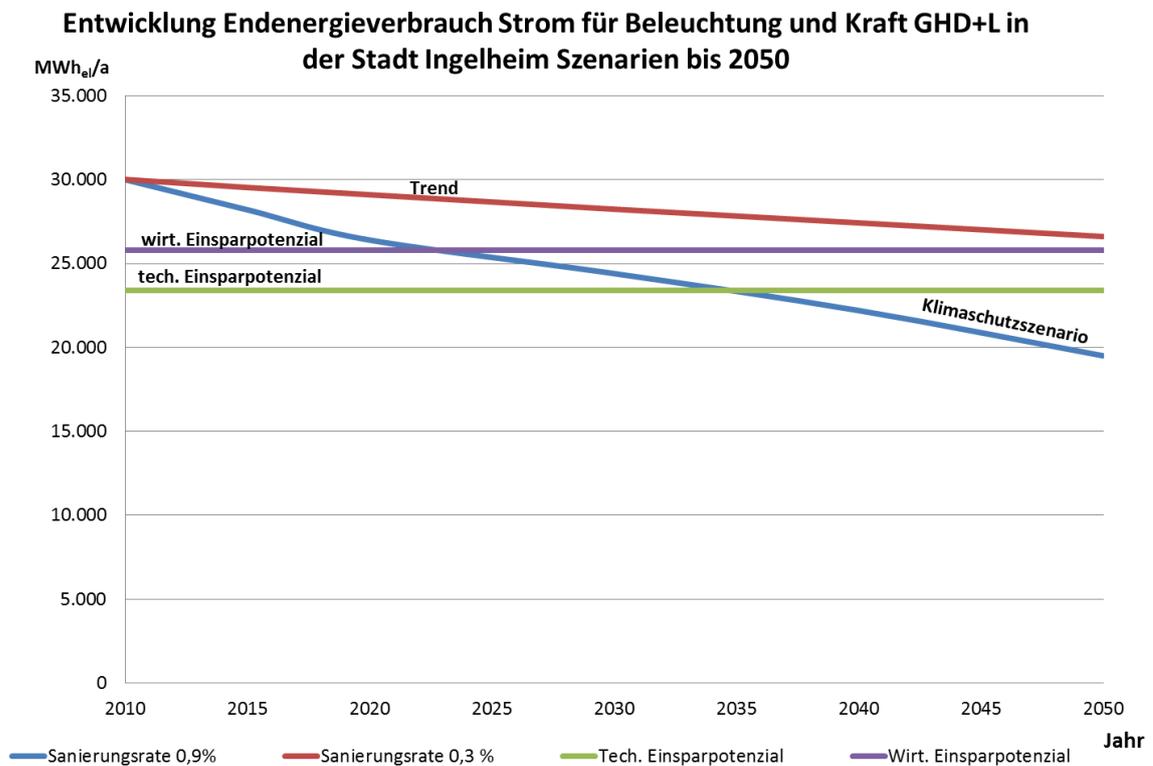


Abbildung 4-11: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom im Sektor GHD+L

Bei Annahme des Trendszenarios (entspricht: Sanierungsrate von 0,3 % pro Jahr) können gemäß der Abbildung 4-12, im Bereich Strom bis zum Jahr 2022 die CO₂e-Emissionen von derzeit 1.200 t/a auf 1.100 t im Jahr reduziert werden.

Bei einer Sanierungsrate von 0,9 % im Jahr, welche erforderlich ist um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen, kann eine CO₂-Minderung im Jahr 2022 bei ca. 1.000 t im Jahr erzielt werden.

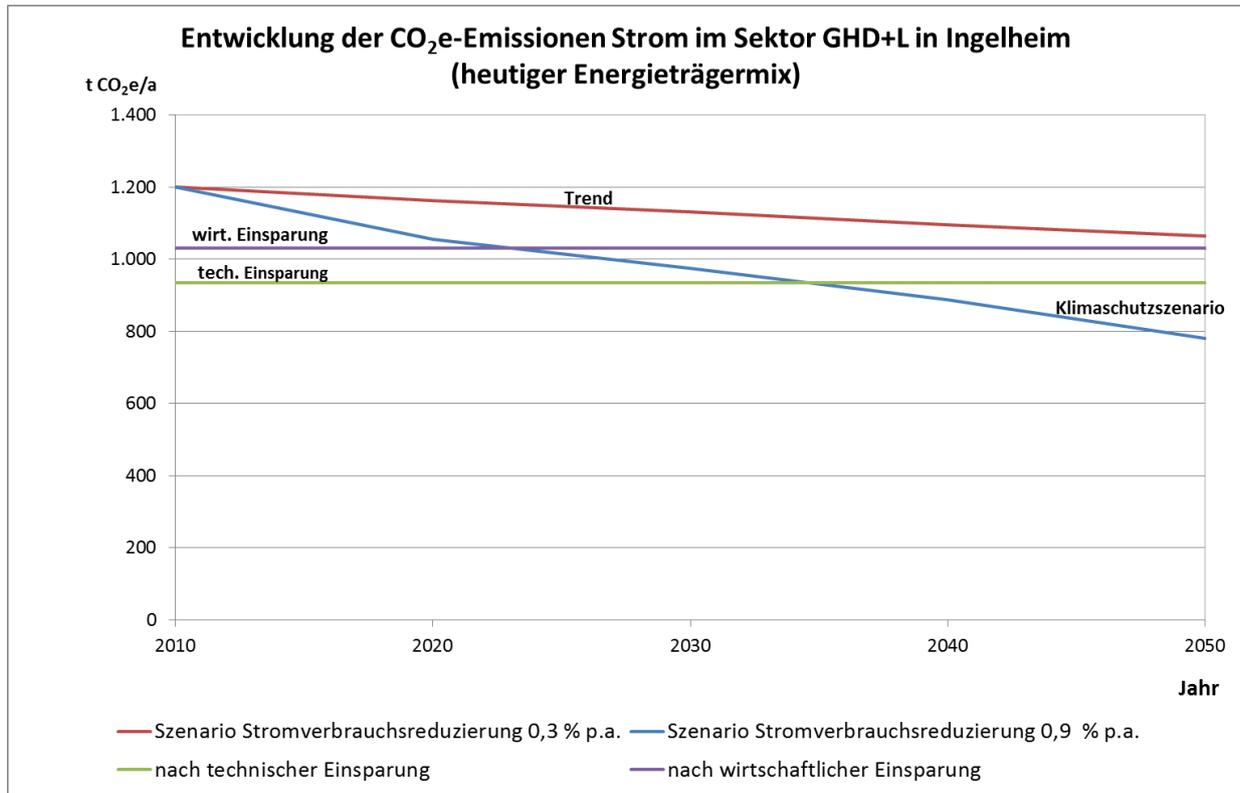


Abbildung 4-12: Entwicklung CO₂e-Emissionen Strom im Sektor GHD+L

4.8 Öffentliche Einrichtungen

Im Folgenden ist eine kurze Zusammenfassung der Potenziale zur Ermittlung von Einsparungen im Bereich der öffentlichen Einrichtungen dokumentiert.

4.8.1 Datenbasis Öffentliche Einrichtungen

Die Potentialanalyse zur Energieeinsparung der kommunalen Gebäude in Ingelheim erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Bilanz.

Für die Berechnung des Energieeinsparpotenzials der kommunalen Gebäude in der Stadt Ingelheim am Rhein werden die in der Ist-Analyse identifizierten Gebäudetypen vor und nach der energetischen Sanierung betrachtet. Hierfür wurden die Vergleichskennwerte eines Referenzgebäudes nach EnEV 2009 herangezogen und mit dem realen Verbrauch der Gebäude verglichen. Dabei ist zu beachten, dass an dieser Stelle nur für die 31 Gebäude der Stadtverwaltung, (Energiecontrolling-Software), detaillierte Energieverbrauchswerte sowie der Energieverbrauchswert aller öffentlichen Gebäude in Ingelheim vorliegen. Um für die sonstigen öffentlichen Gebäude den Energieverbrauch zu ermitteln wird die Annahme getroffen, dass diese Gebäude prozentual den gleichen Verbrauch aufweisen, wie die Gebäude der Stadtverwaltung. Über eine Hochrechnung werden anschließend die Einsparpotenziale aller öffentlichen Gebäude ermittelt.

4.8.2 Methodik Öffentliche Einrichtungen

Ausgehend von den ermittelten Analysedaten aus der Bilanz können Energieeinsparpotenziale für die einzelnen Liegenschaften der Stadt ermittelt werden.

Das Einsparpotenzial wird anhand von Vergleichskennwerten ermittelt. Die EnEV 2009 gibt je nach Gebäudetyp Vergleichskennwerte vor. Diese Vergleichskennwerte sind Mittelwerte für öffentliche Gebäude und variieren je nach Nutzung bzw. Gebäudekategorie. Bei der Erstellung von Energieverbrauchsausweisen wird der Verbrauch der Bestandsgebäude mit den Kennwerten der EnEV 2009 verglichen.

Das Einsparpotenzial der einzelnen Liegenschaften wird im Folgenden für zwei unterschiedlich getroffene Annahmen berechnet:

- **Potenzial EnEV 100%:** Es wird angenommen, dass alle Gebäude in Zukunft auf den Standard des EnEV-Vergleichskennwertes saniert werden. Die Differenz zwischen dem tatsächlichen Verbrauch und dem errechneten Verbrauch nach Sanierung auf EnEV-Niveau ergibt das Einsparpotenzial.
- **Potenzial EnEV 80%:** Als verbesserten Standard wird wie nach der DENA (Deutsche Energie-Agentur) empfohlen ein um 20% verbesserter Kennwert (Zielwert) angenommen. Das heißt, nach dem Zielwert werden alle Gebäude auf den EnEV-Standard abzüglich nochmals 20% saniert. Die Differenz zwischen dem tatsächlichen Verbrauch und dem errechneten Verbrauch nach Sanierung auf 80% des EnEV-Niveaus ergibt das Einsparpotenzial.

Einzelne Gebäude unterschreiten schon heute den Verbrauch nach dem Trend und eventuell sogar nach dem Klimaschutz-Zielwert. Dieses ist in der Regel der Fall, wenn das Gebäude nur sporadisch genutzt wird und somit nur an einzelnen Tagen in der Heizperiode beheizt werden muss. Nutzungsbedingt ist der Heizenergieverbrauch also geringer als der Vergleichskennwert. Hier liegt das Einsparpotenzial bei heutiger Nutzung bei null.

Bei der Berechnung des Energieeinsparpotentials wird die Wirtschaftlichkeit von einzelnen Maßnahmen nicht berücksichtigt.

4.9 Ergebnis Öffentliche Einrichtungen: Einsparpotenzial Heizenergie

Das Einsparpotenzial der Stadtverwaltungsgebäude für Heizenergie kann aus Tabelle 4-5 entnommen werden:

Tabelle 4-5 Einsparpotenzial Heizenergie

Gebäudename	Gebäudetyp	witterungs-	Fläche (NGF)	Endenergieverbra- uchskennwert Wärme	Vergleichswert		Abweichung vom		Einsparpotenzial	
		bereinigter			EnEV 2009		Vergleichswert =		Anhaltswert	
		Endenergieverbr auch Wärme			EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%
		kWh _{th} /a	m ²	kWh _{th} /(m ² *a)	kWh _{th} /(m ² *a)		%		kWh _{th}	
Rathaus	Verwaltungsgebäude (1300)	710.800	5.542	128	85	68	34%	47%	238.300	332.500
Brüder-Grimm-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	287.400	3.016	95	90	72	5%	24%	15.100	69.400
Pestalozzi-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	832.400	6.426	130	105	84	19%	35%	160.700	295.600
Präsident-Mohr-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	537.600	2.371	227	105	84	54%	63%	289.300	339.100
Theodor-Heuss-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	271.000	3.008	90	105	84			0	0
KiGa Saalmühle	Kindertagesstätten (4400)	148.100	744	199	110	88	45%	56%	66.200	82.600
Hort Pestalozzi	Kindertagesstätten (4400)	27.500	172	160	110	88	31%	45%	8.600	12.400
KiGa An der Burgkirche	Kindertagesstätten (4400)	88.400	302	293	110	88	62%	70%	55.300	61.900
KiGa Beethovenstraße	Kindertagesstätten (4400)	51.200	421	122	110	88	10%	28%	5.100	14.300
KiGa Eltvillerstraße	Kindertagesstätten (4400)	68.400	456	150	110	88	27%	41%	18.200	28.300
KiGa Im Bienengarten	Kindertagesstätten (4400)	43.700	415	105	110	88			0	0
KGH Nord	Kindertagesstätten (4400)	67.600	586	115	110	88	4%	23%	2.900	15.800
KGH Süd	Kindertagesstätten (4400)	80.600	839	96	110	88			0	0
Kinderkrippe Tannenweg	Kindertagesstätten (4400)	69.000	539	128	110	88	14%	31%	9.700	21.600
BGH Groß-Winterheim	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	85.800	891	96	105	84			0	0
i-Punkt	Gemeinschaftshäuser (9150)	70.100	393	178	135	108	24%	39%	16.900	27.500
ehemalige LWS + Hdj	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	309.500	1.420	218	105	84	52%	61%	160.500	190.300
BGH Freiweinstein + Palm	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	89.000	1.497	59	105	84			0	0
Sportplatz Großwinterheim	Sportplatz und Freibadanlagen (5300)	43.900	115	383	135	108	65%	72%	28.500	31.600
Stadion Blumengarten	Sportplatz und Freibadanlagen (5300)	178.200	281	635	135	108	79%	83%	140.500	148.100
Bauhof	öffentliche Bereitschaftsdienste (7700)	274.000	875	313	100	80	68%	74%	186.400	203.900
FWG Mitte	öffentliche Bereitschaftsdienste (7700)	267.400	1.692	158	100	80	37%	49%	98.100	132.000
FWG Großwinterheim	öffentliche Bereitschaftsdienste (7700)	34.900	778	45	100	80			0	0
FWG Nord	öffentliche Bereitschaftsdienste (7700)	57.400	1.050	55	100	80			0	0
Altes Rathaus N-I	Veranstaltungsgebäude (9140)	53.800	407	132	110	88	17%	33%	9.000	17.900
Museum + Besucherzentrum	Gebäude für kulturelle Zwecke (9100)	80.800	556	145	65	52	55%	64%	44.500	51.700
Haus Mett mit WBK	Sportheim (Vereinsheim) (5.4)	34.300	241	142	80	64	44%	55%	14.900	18.800
Standesamt + ASG + Präsentationshaus	Verwaltungsgebäude (1300)	15.600	102	153	80	64	48%	58%	7.400	9.100
Summe		4.878.400	34.236	4.310					1.576.100	2.104.400
Einsparpotenzial "Kommunale Gebäude" gesamt:									32%	43%

Für die Gebäude der Stadtverwaltung ergibt sich ein Gesamteinsparpotenzial an Heizenergie von 32 % (Potenzial EnEV 100 %). Bei Sanierung auf ein optimiertes Niveau ergibt sich ein Einsparpotenzial von 43 % (Potenzial EnEV 80 %).

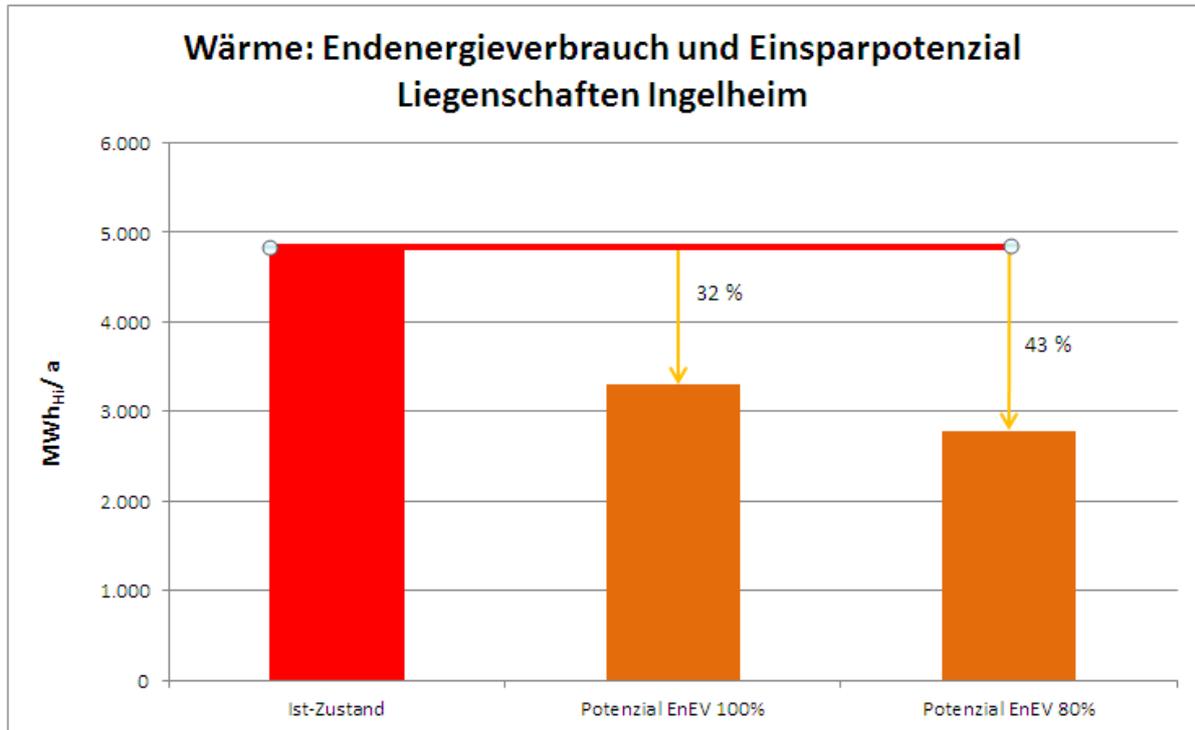


Abbildung 4-13: Endenergieverbrauch Wärme Bestand im Vergleich mit den Potenzialannahmen

Der witterungsbereinigte Jahresverbrauch der untersuchten Gebäude beträgt ca. 4.900 MWh_{Hi}/a. Saniert man die Gebäude nach der Annahme Potenzial EnEV 100 % entsprechend, dann verringert sich der Jahresheizenergieverbrauch auf gut 3.300 MWh_{Hi}/a. Mit der Durchführung einer verbesserten Sanierung (Potenzial EnEV 80 %) könnte sich der Jahresheizenergieverbrauch auf knapp 2.800 MWh_{Hi}/a verringern.

Für die sonstigen öffentlichen Gebäude der Stadt Ingelheim liegen keine Energieverbrauchs-werte vor. Es ist lediglich der Gesamtverbrauch aller öffentlichen Liegenschaften bekannt. Dieser beträgt im Jahr 18.900 MWh_{Hi}/a. Am Gesamtverbrauch der öffentlichen Gebäude haben die Gebäude der Stadtverwaltung mit etwa 4.900 MWh_{Hi}/a im Jahr einen Anteil von ca. 26 %. An dieser Stelle wird die Annahme getroffen, dass das Einsparpotenzial der Heizenergie aller öffentlichen Gebäude gleich dem Einsparpotenzial der Stadtverwaltungsgebäude ist.

Für drei Gebäude der Stadtverwaltung sowie für die sonstigen öffentlichen Gebäude ist der Wärmeverbrauch nicht bekannt.

4.10 Ergebnis Öffentliche Einrichtungen: Einsparpotenzial Strom

Das Einsparpotenzial der Stadtverwaltung für Strom kann der Tabelle 4-6 entnommen werden.

Tabelle 4-6: Einsparpotenzial Strom

Gebäude	Gebäudetyp	Stromverbrauch kWh _{th} /a	Fläche (NGF) m ²	Stromverbrauchs- kennwert kWh _{th} /(m ² *a)	Vergleichswert EnEV 2009 kWh _{th} /(m ² *a)		Abweichung vom Vergleichswert = Anhaltswert Einsparpotenzial %				Einsparpotenzial kWh _{th}	
					EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%		
Rathaus	Verwaltungsgebäude (1300)	192.400	5.542	35	30	24	14%	31%	26.100	59.300		
Brüder-Grimm-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	115.800	3.016	38	10	8	74%	79%	85.600	91.700		
Pestalozzi-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	113.100	6.426	18	10	8	43%	55%	48.800	61.700		
Präsident-Mohr-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	33.500	2.371	14	10	8	29%	43%	9.700	14.500		
Theodor-Heuss-Schule	Allgemeinbildende Schulen (4100)	28.000	3.008	9	10	8			0	0		
KiGa Saalmühle	Kindertagesstätten (4400)	19.800	744	27	20	16	25%	40%	5.000	7.900		
Hort Pestalozzi	Kindertagesstätten (4400)	5.500	172	32	20	16	37%	50%	2.000	2.700		
KiGa An der Burgkirche	Kindertagesstätten (4400)	9.400	302	31	20	16	36%	48%	3.300	4.500		
KiGa Beethovenstraße	Kindertagesstätten (4400)	11.500	421	27	20	16	27%	41%	3.100	4.800		
KiGa Eltvillerstraße	Kindertagesstätten (4400)	13.000	456	28	20	16	30%	44%	3.800	5.700		
KiGa Im Bienengarten	Kindertagesstätten (4400)	11.300	415	27	20	16	26%	41%	3.000	4.700		
KGH Nord	Kindertagesstätten (4400)	22.400	586	38	20	16	48%	58%	10.700	13.100		
KGH Süd	Kindertagesstätten (4400)	32.000	839	38	20	16	48%	58%	15.300	18.600		
Kinderkrippe Tannenweg	Kindertagesstätten (4400)	20.800	539	39	20	16	48%	59%	10.000	12.200		
BGH Groß-Winternheim	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	17.600	891	20	20	16			0	0		
i-Punkt	Gemeinschaftshäuser (9150)	6.400	393	16	30	24			0	0		
ehemalige LWS + Hdj	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	15.600	1.420	11	20	16			0	0		
BGH Freiweinhem + Palm	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser 3.4	13.600	1.497	9	20	16			0	0		
Sportplatz Großwinternheim	Sportplatz und Freibadanlagen (5300)	2.600	115	23	30	24			0	0		
Stadion Blumengarten	Sportplatz und Freibadanlagen (5300)	53.400	281	190	30	24	84%	87%	45.000	46.700		
Bauhof	öffentliche Bereitschaftsdienste 7700	37.900	875	43	20	16	54%	63%	20.400	23.900		
FWG Mitte	öffentliche Bereitschaftsdienste 7700	50.900	1.692	30	20	16	33%	47%	17.000	23.800		
FWG Großwinternheim	öffentliche Bereitschaftsdienste 7700	3.200	778	4	20	16			0	0		
FWG Nord	öffentliche Bereitschaftsdienste 7700	8.200	1.050	8	20	16			0	0		
Altes Rathaus N-I	Veranstaltungsgebäude (9140)	14.300	407	35	40	32			0	0		
Museum + Besucherzentrum	Gebäude für kulturelle Zwecke (9100)	21.500	556	39	20	16	48%	59%	10.400	12.600		
Grabungsbüro	Verwaltungsgebäude (1300)	9.400	354	26	20	16	24%	40%	2.300	3.700		
Haus Mett mit WBK	Sportheim (Vereinsheim) (5.4)	2.900	241	12	20	16			0	0		
Aula Regia	Veranstaltungsgebäude (9140)	3.900	80	49	40	32	18%	34%	700	1.300		
Standesamt + ASG + Präsentationshaus	Verwaltungsgebäude (1300)	8.700	102	85	20	16	76%	81%	6.600	7.000		
Summe		898.600	35.569						328.800	420.400		
Einsparpotenzial "Kommunale Gebäude" gesamt:										37%	47%	

Beim Strom ergibt sich, in analoger Methodik zur Wärme, für die öffentlichen Gebäude der Stadt Ingelheim ein Gesamteinsparpotenzial von 37 % (Potenzial EnEV 100%). Bei Sanierung auf ein verbessertes Niveau (Potenzial EnEV 80%) ergibt sich ein Einsparpotential von 47 %.

Die nachstehende Abbildung 4-14 zeigt den Vergleich zwischen derzeitigem Endenergieverbrauch für Strom und den möglichen Einsparpotenzialen nach den unterschiedlichen Potenzialannahmen.

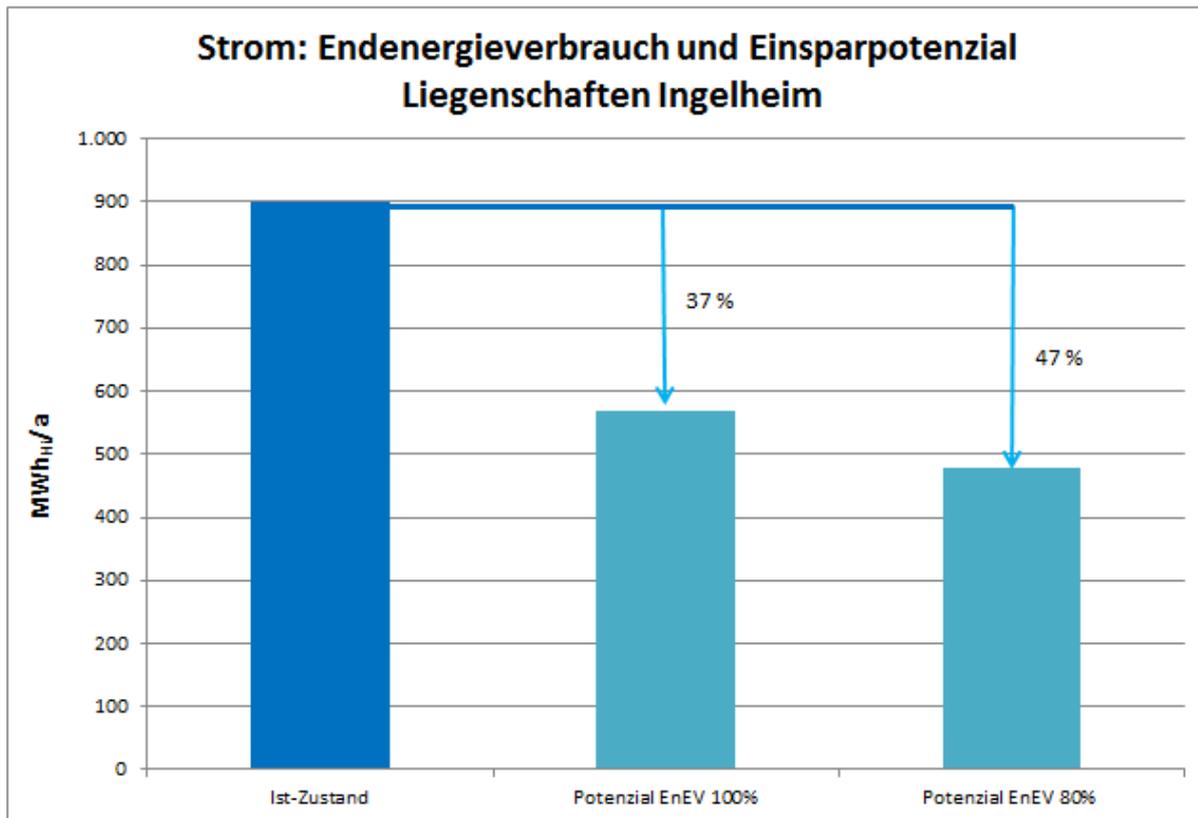


Abbildung 4-14: Jahresstromverbrauch Bestand im Vergleich mit den Potenzialannahmen

Der Stromverbrauch der Stadtverwaltungsgebäude beträgt im Jahr etwa 900 MWh_{el}/a. Werden die Gebäude entsprechend EnEV 100% Niveau saniert, dann verringert sich der Jahresstromverbrauch um ca. 320 MWh_{el}/a auf rund 580 MWh_{el}/a. Mit der Durchführung einer verbesserten Sanierung (Potenzial EnEV 80%) könnte sich der Jahresstromverbrauch um 430 MWh_{el}/a auf ca. 470 MWh_{el}/a im Jahr verringern.

Für ein Gebäude der Stadtverwaltung sowie für die sonstigen öffentlichen Gebäude ist der Stromverbrauch nicht bekannt.

4.11 Sektor Öffentliche Einrichtungen: Szenarien bis 2050

Mit Hilfe der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der städtischen Gebäude in Ingelheim bis zum Jahr 2050 in Szenarien aufgezeigt. In der Ist-Analyse identifizierte Gebäudekategorien werden vor und nach einer energetischen Sanierung betrachtet. Zur Einstufung und Bewertung der Ergebnisse werden Vergleichskennwerte der entsprechenden Referenzgebäude nach EnEV 2009 herangezogen und mit dem realen Verbrauch der Gebäude verglichen.

Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme in den Szenarien wird die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

- **Sanierungsrate:** Die Sanierungsrate gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m² Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1 % pro Jahr 10 m² saniert.
- **Sanierungseffizienz:** Mit der Sanierungseffizienz wird berücksichtigt, dass von Jahr zu Jahr ein besserer Wärmedämmstandard umgesetzt wird. So erreichen Gebäude, die in 2030 vollsaniert werden, einen niedrigeren, flächenspezifischen Verbrauchskennwert als die Gebäude, die in 2020 vollsaniert werden.

In zwei Szenarien wird der Endenergieverbrauch Wärme dargestellt. Das erste Szenario orientiert sich an der aktuellen Sanierungsrate von 1 % p.a. (BMW, 2010), das zweite Szenario wird an die novellierte EU-Richtlinie für Energieeffizienz, die bis Ende 2012 in Kraft treten und voraussichtlich innerhalb von 18 Monaten in nationales Recht umgewandelt werden soll, angelehnt. Das EU-Parlament sah ursprünglich vor, den Geltungsbereich der Richtlinie auf alle öffentlichen Gebäude zu beziehen (VDInachrichten, 2012). Im Juni 2012 beschloss das EU-Parlament jedoch, dass die EU-Mitgliedsstaaten 3 % p.a. aller öffentlichen Regierungsgebäude sanieren müssen. In der Szenarienbetrachtung wird die ursprüngliche Intention der EU berücksichtigt, so dass für das zweite Szenario eine Sanierungsrate von 3 % p.a. angenommen wird.

Die Analyse für den Bereich Strom und für den Bereich Wärme müssen separat betrachtet werden. Für eine analoge Methodikanwendung über die Kennzahlen „Sanierungsrate und Sanierungseffizienz“ sind für den Stromverbrauch keine geeigneten Kennwerte bekannt. Deswegen werden Entwicklungen, die der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den

Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und globalⁿ von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE (DLR, 2012) projiziert werden als Entwicklungslinien (Trend und Klimaschutzszenario) für die Stadt Ingelheim, herangezogen. Die Bundesregierung hat das Ziel vorgegeben, bis zum Jahr 2050 den Stromverbrauch um 25 % zu reduzieren (BMWi, 2010). In der Studie (DLR, 2012) wurde die erforderliche Stromverbrauchsentwicklung u.a. für den Sektor Kleinverbraucher auf Bundesebene ermittelt. Dieses Szenario wird bei der Ermittlung des zukünftigen Stromverbrauchs der öffentlichen Liegenschaften in Ingelheim übertragen.

Wärmebereich (Heizenergie):

Das Einsparpotenzial wird anhand von Vergleichskennwerten ermittelt. Die EnEV 2009 gibt je nach Gebäudetyp Vergleichskennwerte vor. Diese Vergleichskennwerte sind Mittelwerte für öffentliche Gebäude und variieren je nach Nutzung bzw. Gebäudekategorie. Bei der Erstellung von Energieverbrauchsausweisen wird der Verbrauch der Bestandsgebäude mit den Kennwerten der EnEV 2009 verglichen.

Ausgehend vom heutigen Endenergieverbrauch werden die Szenarien für das Einsparpotenzial berechnet. Dazu werden die Heizenergiekennwerte der einzelnen Liegenschaften herangezogen und gemittelt, so dass für die öffentlichen Gebäude in der Stadt Ingelheim ein Kennwert generiert wird. Als Basis dient hierfür ein Mittelwert der Verbrauchswerte aus den Jahren 2007 - 2009. Die Festlegung der Sanierungseffizienz über die Vergleichskennwerte in der zeitlichen Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die Studie (NABU, 2011). Das bedeutet:

- 2013 gilt der Vergleichskennwert der EnEV 2009
- 2015 80 % des EnEV-Vergleichskennwertes
- 2020 50 % des EnEV-Vergleichskennwertes
- 2025 40 % des EnEV-Vergleichskennwertes
- 2030 150 % des Zielwertes von 25 kWh/(m²*a) aus (DLR, 2012)
- 2050 100 % des Zielwertes aus (DLR, 2012).

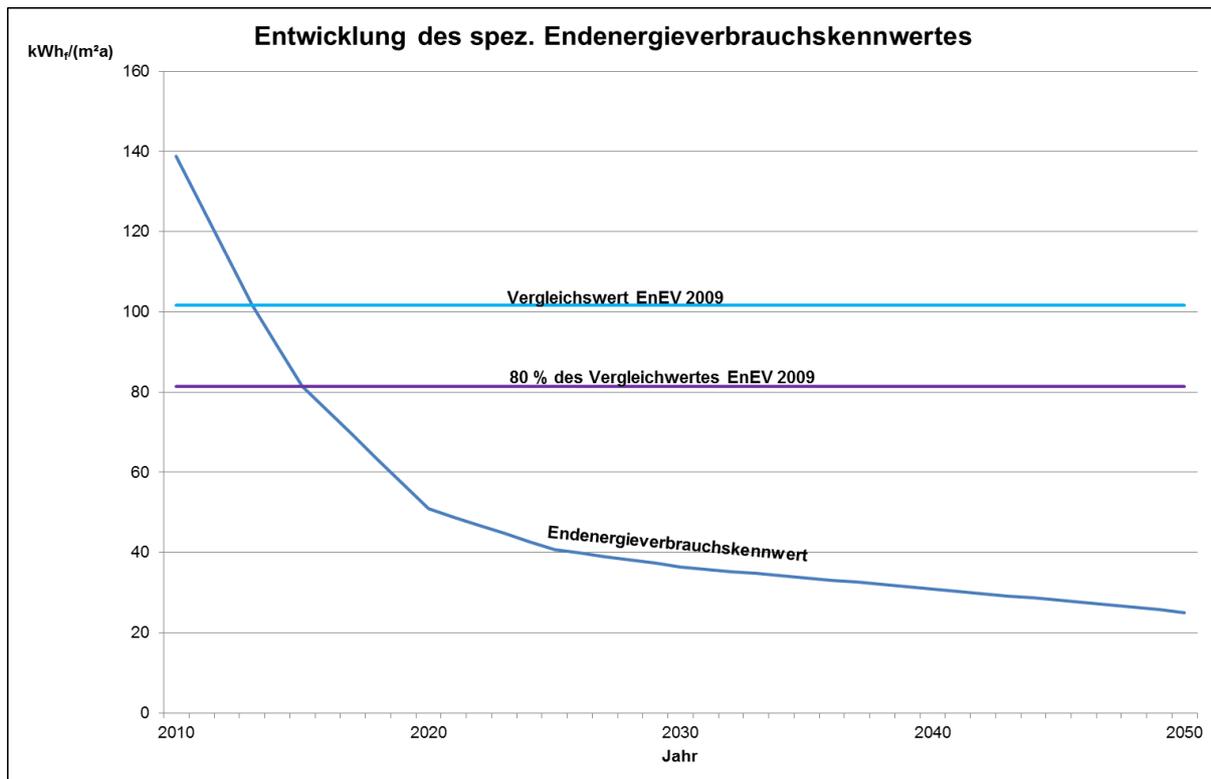


Abbildung 4-15: Entwicklung des Endenergieverbrauchskennwertes

Entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise nimmt in der zeitlichen Entwicklung der flächenspezifische Endenergieverbrauchskennwert ab, bis er in 2050 den Zielwert von 25 kWh_f/(m²a) erreicht.

Die Szenarien werden im Folgenden mit den zwei Potenzialannahmen, wie in Kapitel 4.8.2 beschrieben, verglichen.

Ausgehend vom heutigen Endenergieverbrauch Wärme und der zu Grunde gelegten Sanierungsrate und –effizienz stellen sich Trend und Klimaschutzszenario wie folgt dar.

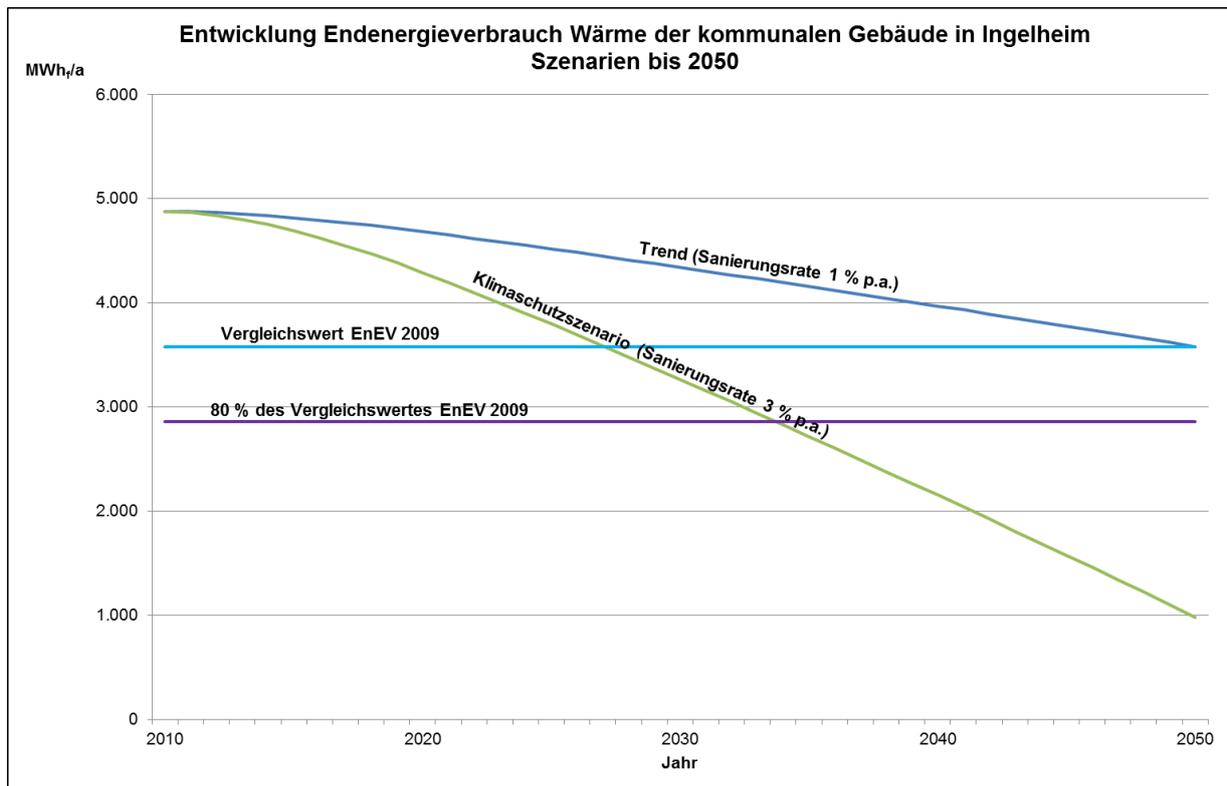


Abbildung 4-16: Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme

Die Abbildung 4-16 macht deutlich, dass mit der aktuellen Sanierungsrate von 1 % p.a. der Endenergieverbrauch Wärme mit etwa 4.900 MWh_f/a deutlich über dem heutigen Vergleichswert nach EnEV 2009, 3.600 MWh_f/a liegt. Im Jahr 2050 würde der heutige Verbrauch um etwa 27 % niedriger sein und damit den Vergleichswert EnEV 2009 fast erreichen. Mit der ambitionierten Sanierungsrate von 3 % p.a. hingegen reduziert sich der Endenergieverbrauch Wärme bis zum Jahr 2050 auf etwa 1.000 MWh_f/a und unterschreitet damit den 80 %-Wert des EnEV 2009 Vergleichswertes um ca. 1.900 MWh_f/a. Demnach wäre der Verbrauch in 2050 um ca. 80 % niedriger als der heutige Verbrauch.

Die Grafik verdeutlicht, dass das ursprüngliche Vorhaben des EU-Parlaments, die Sanierungsrate von 3 % auf alle öffentlichen Regierungsgebäude zu beziehen, für die Stadt Ingelheim am Rhein eine deutliche sektorenspezifische Einsparung bedeuten würde. Deutlich wird aber auch, dass mit dem aktuellen Trend der Sanierungsrate von 1 % p.a. der Endenergieverbrauch Wärme nach den Vergleichswerten der EnEV 2009 noch nicht ganz erreicht wird.

Es empfiehlt sich, die Sanierungsaktivitäten für die eigenen Liegenschaften deutlich zu steigern.

Um die Entwicklung der CO₂e-Emissionen durch die Endenergieeinsparung aufzuzeigen, wird der heutige Energiemix zu Grunde gelegt. Deutlich höhere Emissionsminderungen können mit dem Einsatz regenerativer und effizienter Energienutzung erreicht werden, diese werden in Szenarien zum Ausbau von Erneuerbaren Energien und KWK in Abbildung 4-17 aufgezeigt.

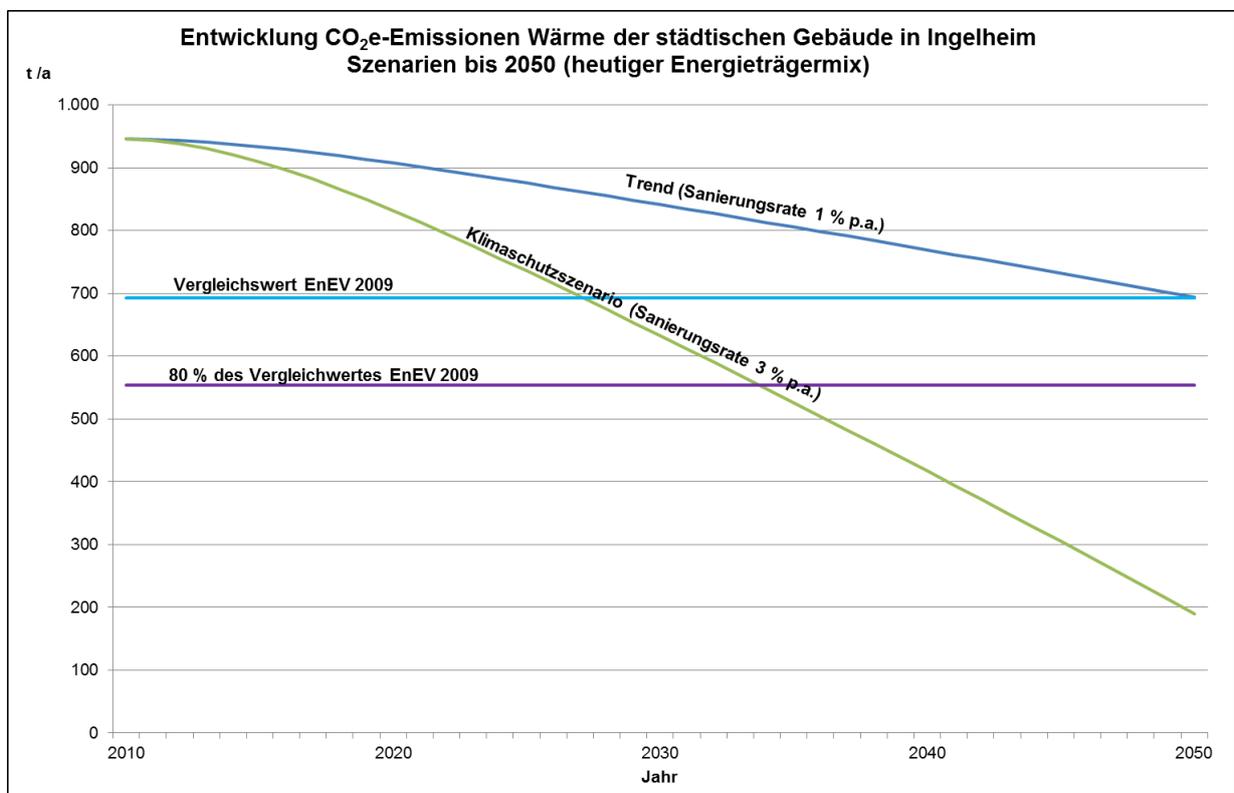


Abbildung 4-17: Entwicklung CO₂e-Emissionen Wärme in kommunalen Gebäuden

Nach den Berechnungen verringern sich durch die Energieeinsparung zur Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften die CO₂e-Emissionen bei 1 % pro Jahr als Sanierungsrate um ungefähr 27 % im Jahr 2050 bezogen auf heute und bei 3 % pro Jahr Sanierungsrate um ca. 80 %.

Strom:

Die EnEV 2009 gibt auch für den Energieverbrauch Strom je nach Gebäudetyp Vergleichskennwerte an. Diese Vergleichskennwerte sind ebenfalls Mittelwerte für öffentliche Gebäude und variieren je nach Nutzung bzw. Gebäudekategorie. Bei der Erstellung von Energieverbrauchsausweisen wird der Verbrauch der Bestandsgebäude mit diesen Kennwerten der EnEV 2009 verglichen. Aufgrund der Nutzung kommt es vor allem im Bereich Strom vor, dass die Vergleichskennwerte der EnEV 2009 schon heute überwiegend unterschritten werden.

Ausgehend vom heutigen durchschnittlichen Stromverbrauchskennwert werden Szenarien aufgezeigt. Als Basis dient hierfür ein Mittelwert der Verbrauchswerte aus den Jahren 2007 - 2009. Die Festlegung der Vergleichskennwerte in der zeitlichen Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die Studie (DLR, 2012). Dort ist der Stromverbrauch in Deutschland unter anderem für den Sektor Kleinverbraucher, zu denen die kommunalen Liegenschaften zuzuordnen sind, in einem Szenario bis zum Jahr 2050 aufgezeigt, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Stromeinsparungen erreichen zu können. Für die Szenariodarstellung zu den städtischen Liegenschaften wird für den Stromverbrauch die Verbrauchskategorie „Kraft und Licht“ ausgewählt (DLR, 2012). Anhand dieser Werte wird die prozentuale Änderung des Stromverbrauchs in den einzelnen Intervallen bis 2050 abgeleitet und für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Ingelheim angewendet. Damit ergibt sich eine

- Reduzierung bis 2015 um 6 %
- Reduzierung bis 2020 um weitere 6 %
- Reduzierung bis 2030 um 7 %
- Reduzierung bis 2040 um weitere 7 %
- Reduzierung bis 2050 um 9 %.

Die Szenarien der Einsparpotenziale erfolgen über die Stromverbrauchsreduzierung. Hieraus ergibt sich im Durchschnitt eine jährliche Stromverbrauchsreduzierung von 0,9 %. In (DLR, 2012) ist ermittelt, dass in den vergangenen Jahren die Entwicklung bei nur etwa ein Drittel der erforderlichen Absenkung liegt. Demnach wird in dem Szenario zum heutigen Trend 0,3 % p.a. als Stromverbrauchsreduzierung angesetzt.

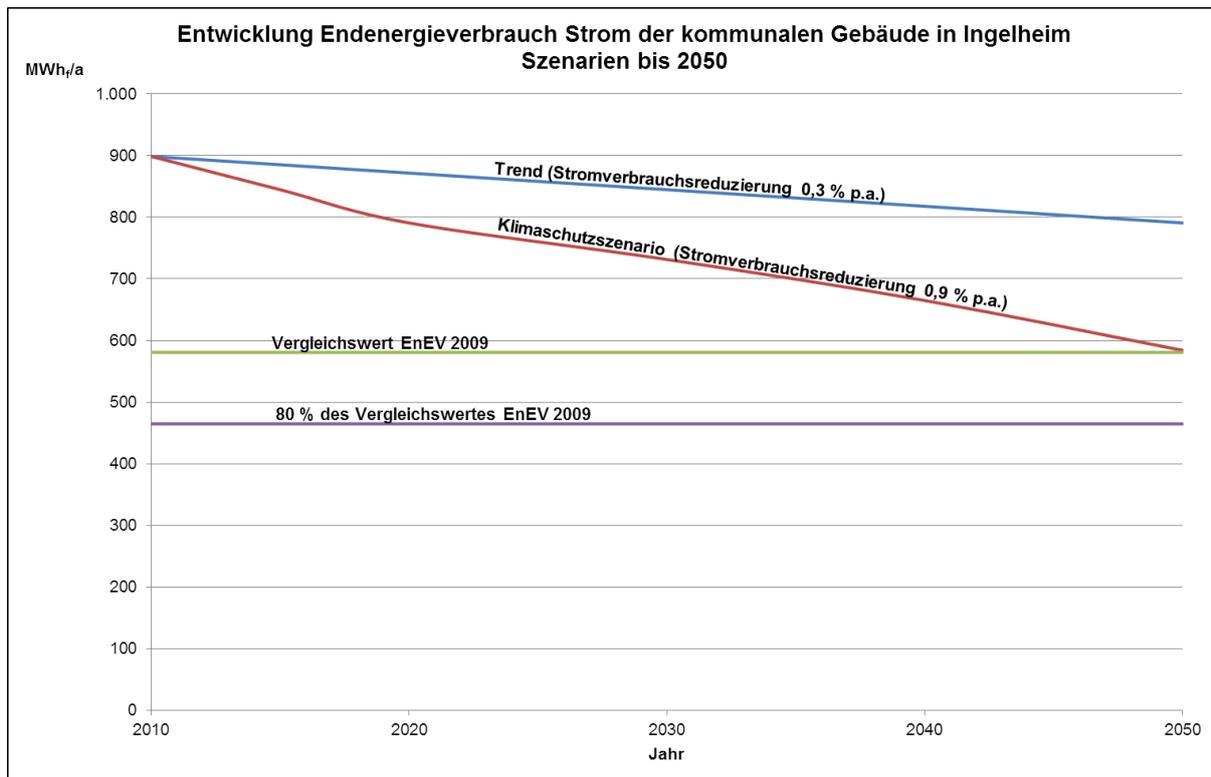


Abbildung 4-18: Entwicklung Endenergieverbrauch Strom

Die Abbildung 4-18 zeigt das mit einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,3 % pro Jahr der Vergleichswert der EnEV 2009 nicht erreicht wird. Mit einer Stromverbrauchsreduzierung von 0,9 % pro Jahr wird hingegen der Vergleichswert der EnEV 2009 mit 581 MWh_f/a im Jahr 2050 fast erreicht. Dieser würde dann um etwa 35 % den heutigen Verbrauch unterschreiten. Die Fortführung der aktuellen Stromverbrauchsreduzierung erzielt nur eine geringe Einsparung von etwa 110 MWh_f/a, was zu einem um ca. 12 % niedrigeren Verbrauch gegenüber heute führt.

Der Ansatz von 0,3 % pro Jahr als Stromverbrauchsreduzierung vorausgesetzt führt zu etwa 11 % niedrigeren CO₂e-Emissionen im Jahr 2050 im Vergleich zu heute. Eine wesentlich größere Verringerung der Emissionen ist mit 0,9 % pro Jahr als Stromverbrauchsreduzierung möglich, sie liegt in einer Größenordnung von ca. 36 %. Dieses ist in Abbildung 4-19 dargestellt.

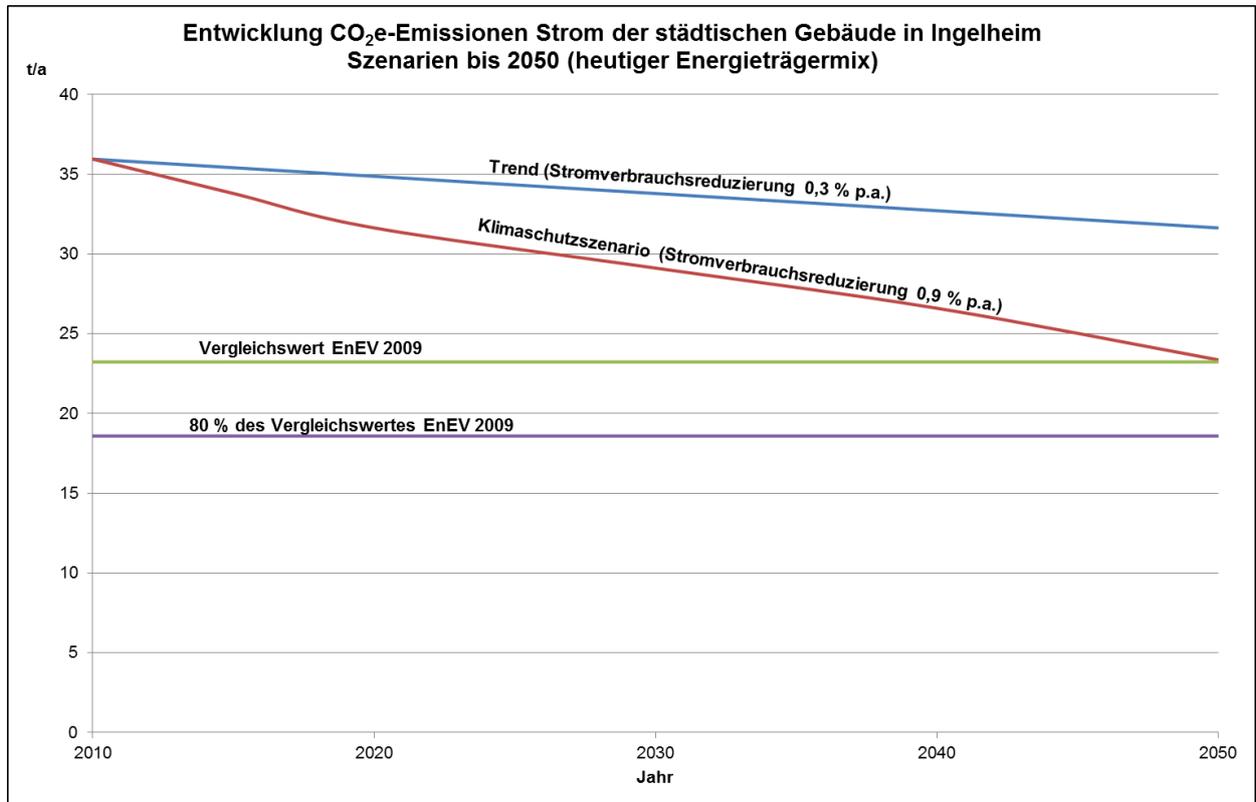


Abbildung 4-19: Entwicklung CO₂e-Emissionen Strom in städtischen Gebäuden

4.12 Mobilität

Im Folgenden wird eine Mobilitätsprognose für die Stadt Ingelheim am Rhein für das Jahr 2022 durchgeführt. Als Basis dazu dienen die ermittelten Daten für das Jahr 2010 aus der Bilanzierung.

4.12.1 Datenbasis

Für die Ermittlung der Mobilitätsprognose der Stadt Ingelheim werden die in der Ist-Analyse identifizierten Fahrzeugbestände sowie deren unterschiedliche Antriebsarten, die Fahrleistungen, der Energieverbrauch und die CO₂e-Emissionen betrachtet.

Weiter wurde folgende Quelle verwendet:

WWF-Studie, durchgeführt vom Öko-Institut e. V. und der Prognos AG (2009): Modell Deutschland Klimaschutz 2050: Vom Ziel her denken.

4.12.2 Methodik

In der o.g. Studie wurden unterschiedliche Szenarien für Deutschland aufgestellt, um die mögliche Reduktion der Treibhausgasemissionen im Zeitraum zwischen 2005 bis 2050 zu ermitteln. Für die Untersuchungen des Sektors Verkehr in Ingelheim wird das Referenzszenario der WWF-Studie verwendet. Wie auch in der Bilanzierung für 2010 sind die PKW im Referenzszenario nach ihren Antrieben aufgeteilt.

Die Daten des PKW-Bestands Deutschland werden nach den unterschiedlichen Antriebsarten für Ingelheim adaptiert und in die Untersuchung aufgenommen. Im Folgenden sind die unterschiedlichen Antriebsarten des Fahrzeugbestands in Ingelheim aufgeführt:

- Benzinantrieb
- Dieselantrieb
- Elektroantrieb
- Erdgasantrieb
- Benzin- mit einem Autogas (LPG) Antrieb kombiniert
- Hybrid mit einem Benzinantrieb kombiniert

Dabei machen die Benzin- und Dieselantriebe fast 99 % des Fahrzeugbestands in Ingelheim aus. Das Trendszenario der WWF-Studie geht zwar davon aus, dass es in der Zukunft weniger Benzin betriebene PKW in Deutschland gibt. Dafür wird sich der Bestand an Dieselfahrzeugen und alternativen Antriebsarten erhöhen. Was dazu führt das im Jahr 2022 insgesamt mehr PKW gibt als im Jahr 2010. Es wird erwartet, dass sich der Fahrzeugbestand in Ingelheim ähnlich entwickelt wie der in Deutschland.

Über die vorliegenden PKW-Bestände in Deutschland und Ingelheim wird jeweils der Anteil in Ingelheim des Jahres 2010 für jede Antriebsart ermittelt. Bei der Ermittlung der einzelnen PKW-Bestände in Ingelheim für das Jahr 2022 wird die Annahme getroffen, dass die Anteile der verschiedenen Antriebsvarianten im Jahr 2022, gegenüber dem Fahrzeugbestand in Deutschland gleich bleiben. Dem Trend zufolge hätte Ingelheim demnach im Jahre 2022 nur neun PKW mit Elektroantrieb. Das Klimaschutzkonzept formuliert an dieser Stelle ein deutlich ehrgeizigeres Ziel. Bis zum Jahr 2022 soll Ingelheim einen Bestand von 100 Autos mit einem Elektromotor aufweisen. Über einen spezifischen Kennwert für jede Antriebsvariante und dem jeweiligen PKW-Bestand ergibt sich die Gesamtfahrleistung des Stadtgebiets für das Jahr 2010. Durch die steigende Anzahl der PKW im Jahre 2022 wird sich auch die Fahrleistung insgesamt erhöhen.

Der Energieverbrauch ergibt sich aus einem spezifischen Kennwert für jede Antriebsvariante und den zuvor ermittelten Fahrleistungen. Mit Hilfe des Einsatzes von verbesserten Kraftstoffen und einer effizienteren Technik wird der Energieverbrauch bis ins Jahr 2022 sinken. Danach verringern sich auch die spezifischen Kennwerte der verschiedenen Antriebsvarianten im Zeitraum zwischen 2010 und 2022.

Die Emissionen aus dem Straßenverkehr errechnen sich über Emissionskennwerte pro gefahrenen Kilometer. Die dort nach Antriebsvariante aufgeteilten Emissionskennwerte in kg CO₂e/km werden mit der Fahrleistung zu einer Gesamtemission verrechnet.

Für die Kraftfahräder und die Nutzfahrzeuge wird die Annahme getroffen das sich der Energieverbrauch sowie die CO₂e-Emissionen bis zum Jahr 2022 nicht verändern.

4.13 Ergebnisse Mobilität: Einsparpotenzial des PKW-Bestands

Die Energieverbräuche des PKW-Bestands der Stadt Ingelheim über die unterschiedlichen Antriebsarten sind in der Abbildung 4-20: Energieverbräuche der verschiedenen Antriebsvarianten des PKW-Bestands aufgeführt. Darin ist zu erkennen, dass der Verbrauch der benzinbetriebenen Fahrzeuge von knapp 69.000 MWh/a auf ca. 45.000 MWh/a reduziert wird. Das liegt daran das es im Jahr 2022 weniger Fahrzeuge mit Benzinmotor in Ingelheim gibt. Bei den anderen Antriebsarten ist hingegen ein Zuwachs des PKW-Bestands zu verzeichnen. Dennoch wird der Kraftstoff bedingte Energieverbrauch in Ingelheim bis ins Jahr 2022 weniger werden.

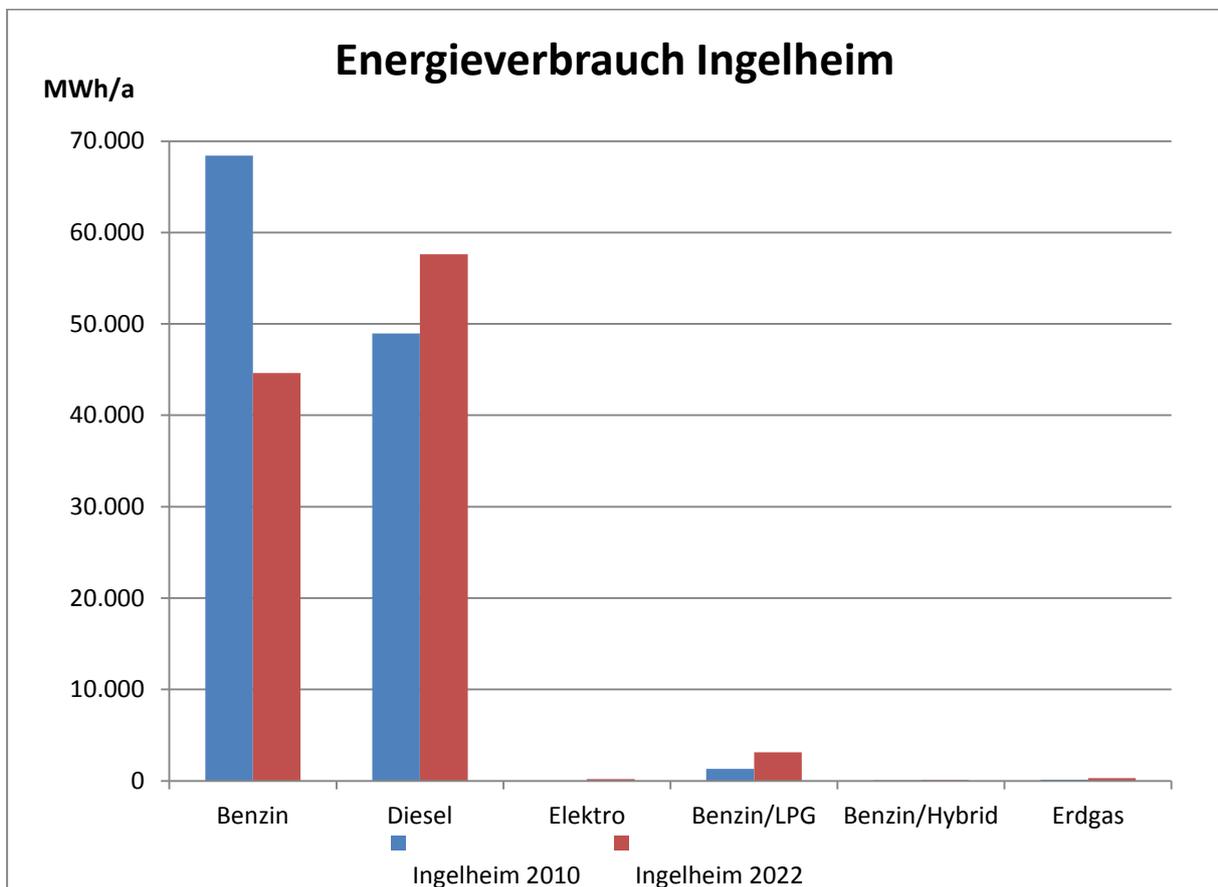


Abbildung 4-20: Energieverbräuche der verschiedenen Antriebsvarianten des PKW-Bestands

Über die unterschiedlichen Antriebsarten des Fahrzeugbestands ergibt sich eine Einsparung des Energieverbrauchs von ca. 13.000 MWh/a.

Das Einsparpotenzial der Stadt Ingelheim am Rhein des PKW-Bestands durch Kraftstoffverbrauch beläuft sich auf 11 % und ist in der Tabelle 4-7 aufgeführt.

Tabelle 4-7: Einsparung des Energieverbrauchs

Energieverbrauch [MWh _f /a]	2010	2022
Benzintrieb	68.398	44.622
Dieselantrieb	48.947	57.604
Elektroantrieb	4	181
Benzin/LPG Antrieb	1.304	3.114
Benzin/Hybrid Antrieb	42	104
Erdgasantrieb	115	313
SUMME	118.810	105.940
Einsparung Kraftstoff		12.870
Einsparung Kraftstoff (%)		11

Durch einen Anstieg des PKW-Bestands im Zeitraum 2010 und 2022 um ca. 1000 PKW steigt die Gesamtfahrleistung im o.g. Zeitraum um etwa 10 Mio. Km/a. Aber trotz der steigenden Fahrleistung können durch den Einsatz von verbesserten Kraftstoffen und einer effizienteren Technik bis ins Jahr 2022 gut 13.000 MWh/a an Energie eingespart werden.

Die CO₂e-Emissionen in Ingelheim sinken ebenfalls bis ins Jahr 2022. In Abbildung 4-21 sind diese nach den unterschiedlichen Antriebsarten dargestellt.

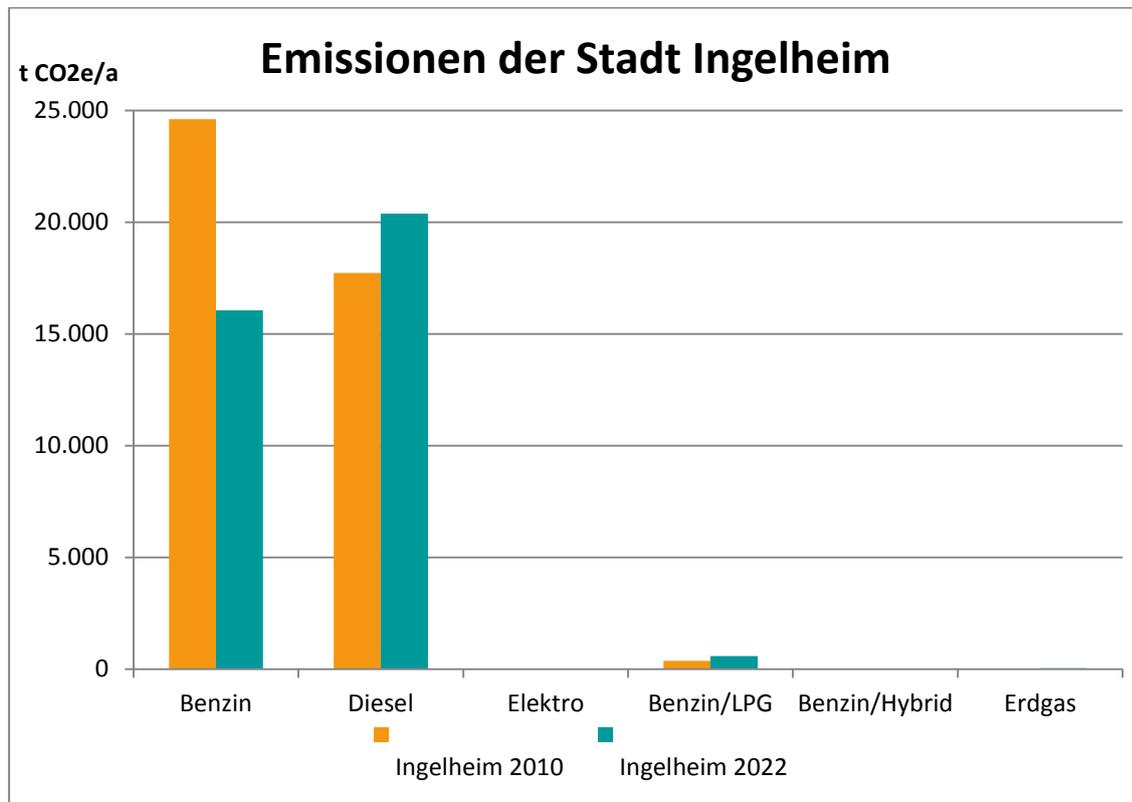


Abbildung 4-21: CO₂e-Emissionen der verschiedenen Antriebsvarianten

Die Abbildung 4-21 ist analog zur Abbildung der Energieverbräuche. Die Einsparungen der CO₂e-Emissionen sind auch wieder auf den Rückgang der Benzinbetriebenen Fahrzeuge und dem Einsatz von effizienterer Technik zurückzuführen. In der Tabelle 4-8 ist das Einsparpotenzial von 13 % bis ins Jahr 2022 aufgeführt.

Tabelle 4-8: Einsparung der CO₂e-Emissionen

Emissionen [t CO ₂ e/a]	2010	2022
Benzintrieb	24.613	16.057
Dieselantrieb	17.728	20.392
Elektroantrieb	0,04	0,07
Benzin/LPG Antrieb	372	588
Benzin/Hybrid Antrieb	15	24
Erdgasantrieb	31	51
SUMME	42.760	37.110
Einsparung Kraftstoff		5.650
Einsparung Kraftstoff (%)		13

4.14 Zusammenstellung der Szenarien

Die Einsparungen aus allen vorbetrachteten Sektoren zusammen getragen zeigt Abbildung 4-22.

Insgesamt können in den nächsten zehn Jahren die CO₂e-Emissionen um etwa 10% reduziert werden (entsprechend knapp 20.000 t CO₂e/a). Darin ist berücksichtigt, dass die im Kapitel Maßnahmen beschriebenen Umsetzungsschritte begangen werden und die CO₂e-Reduzierungen greifen.

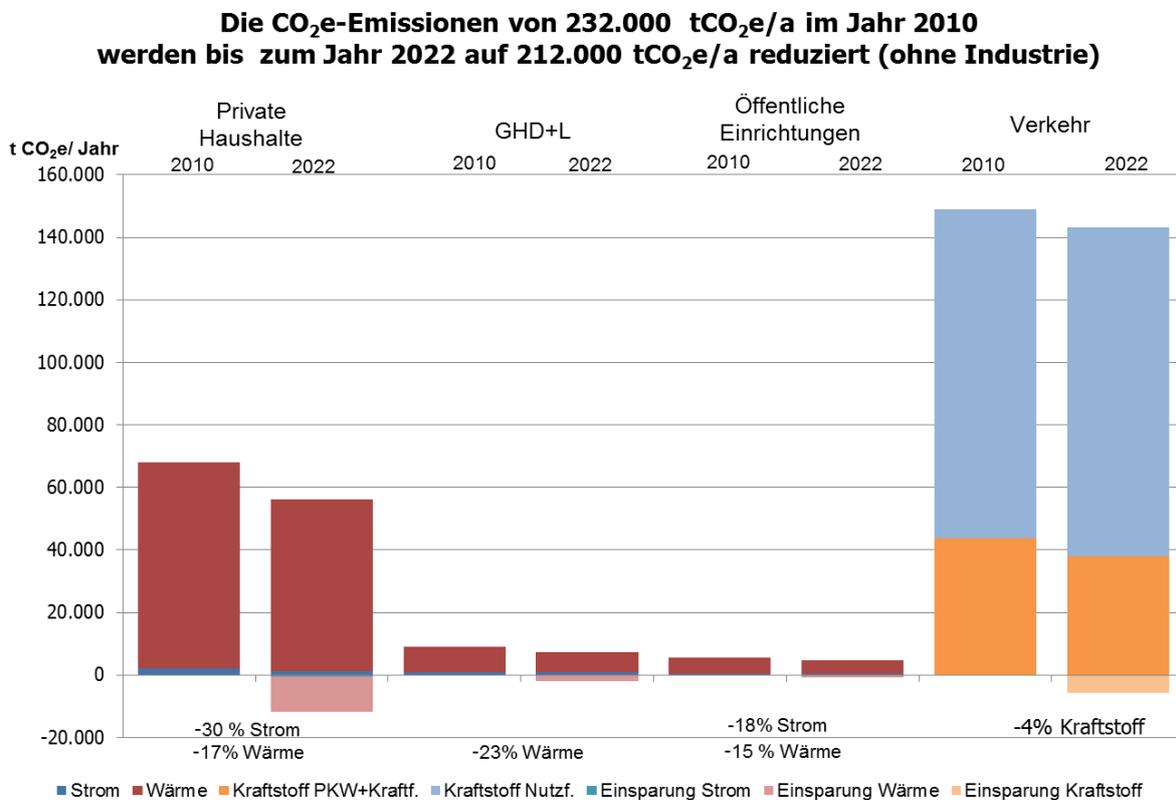


Abbildung 4-22: Entwicklung der CO₂e-Emissionen in Ingelheim 2010-2022

Der Sektor Industrie entzieht sich kommunalen Handlungsfeldern und ist hier nicht näher betrachtet. Insgesamt sind Einsparungen bei den Emissionen aus dem Stromverbrauch gut erreichbar. Hier profitieren auch die regionalen Klimaschutzbemühungen von allgemeinen Effizienztrends und Technologiefortschritten. Größere Anstrengungen wird es brauchen die Re-

duktion der Emissionen aus der Gebäudebeheizung (Private Haushalte -17% bezüglich CO₂e) und der Mobilität zu erreichen.

Erst in den danach folgenden Jahrzehnten wird es sich zeigen, ob die bis dahin angestoßenen Maßnahmen greifen werden.

Die Änderungen der Energieverbräuche stellt Abbildung 4-23 dar.

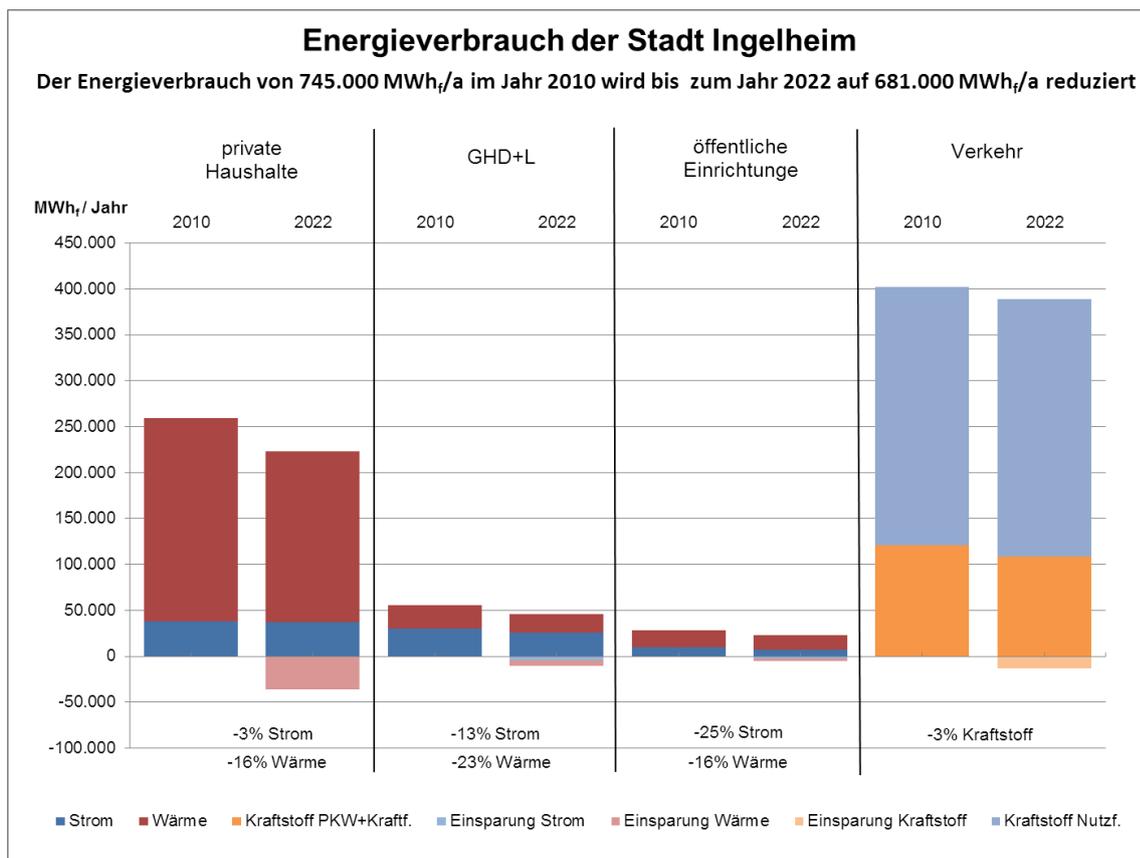


Abbildung 4-23: Entwicklung der Energieverbräuche 2010- 2022

5 Erneuerbare Energien

Die Transferstelle Bingen hat im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Ingelheim die Potentiale im Bereich der Erneuerbaren Energien ermittelt. Diese sind im „Band 4“ des Klimaschutzkonzeptes ausführlich erläutert. Im Folgenden sollen die wesentlichen Ergebnisse dargestellt werden im Hinblick auf die tatsächlich bis zum Jahr 2020 umsetzbaren Maßnahmen und nutzbaren Potentiale.

5.1 In Ingelheim nutzbare Erneuerbare Energien

Bei den regenerativen Energien und Anwendungen, deren Potentiale in Ingelheim untersucht wurden, handelt es sich um Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie), Windenergie, Umweltwärme inkl. Geothermie (Erdwärme), Bioenergie (Energie aus Biomasse) und Wasserkraft.

5.1.1 Solarenergie: Photovoltaik und Solarthermie

Zur Nutzung der Solarenergie wurden in Ingelheim geeignete Dach- und Freiflächen ermittelt.

Die Solarthermie wird vor allem für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt, die Nutzung ist aber auch für andere Anwendungen möglich, etwa zur Trocknung, Kühlung oder zur Erzeugung von Prozesswärme.

Bei der Photovoltaik wird die Solarenergie zur Stromerzeugung genutzt. Hier kommen prinzipiell außer Dachflächen auch Freiflächen in Frage. Unter bestimmten Umständen wird hier eine Stromeinspeisevergütung entsprechend des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) gezahlt. Untersucht wurden folgende EEG-konforme Flächen:

Altablagerungsflächen und Altstandorte, Pufferzonen entlang der Bundesautobahn (BAB) und Schienenwege (Abstand 110 m zum Fahrbahnrand), Konversionsflächen, Gewerbegebiete und Lärmschutzwände. Für letztere gilt die EEG-Stromvergütung wie bei Gebäudeanlagen.

Die Untersuchung der Freiflächen hat jedoch ergeben, dass ein Großteil der Flächen nicht für Photovoltaik nutzbar ist, sei es wegen zu geringer Flächengröße, fehlender statischer Belastbarkeit, schwierigen Besitzverhältnissen, Naturschutzkriterien, ungünstiger Ausrichtung oder entgegenstehender Nutzung.

Eine prinzipiell sehr gut nutzbare Fläche konnte ermittelt werden, diese war jedoch bereits seitens der Stadt Ingelheim für eine anderweitige Nutzung (Gewerbegebiet) vorgesehen, so dass letztlich keine Fläche in Betracht kam.

Das auf Dachflächen vorhandene Potential für Solarthermie und Photovoltaik mit Bezugsjahr 2020 ist in nachfolgender Tabelle dargestellt. Demnach können im Jahr 2020 durch die Nutzung der Photovoltaik 78.000 MWh_{el}/a elektrischer Strom bereitgestellt werden und durch die Nutzung der Solarthermie 267.000 MWh_{th}/a Wärme erzeugt.

Tabelle 5-1: Genutztes Potenzial aus solarer Strahlung 2020

		Photovoltaik	Solarthermie
Anlagenbestand 2010	Anlagen	ca. 200	ca. 190
Zubaurate	Anlagen/a	40	20
Anlagenbestand 2020	Anlagen	ca. 600	ca. 400
Voraussichtlicher Ertrag 2020	MWh _{el/th} /a	7.100	1.000
Zum Vergleich:			
Stromverbrauch 2010*	MWh _{el} /a	78.000	
Wärmeverbrauch 2010*	MWh _{th} /a	267.000	

* exklusive Verkehr und Industrie

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

5.1.2 Windenergie

Im direkten Stadtgebiet von Ingelheim sind keine Windkraftanlagen vorhanden. Über das Vorhandensein von Kleinwindkraftanlagen liegen keine Informationen vor. Jedoch sind zwischen 1999 und 2005 bereits drei Windkraftanlagen auf dem Kandrich im zu Ingelheim gehörenden ca. 1.200 ha großen Ingelheimer Wald nahe der Gemeinde Daxweiler errichtet worden. Hier besteht noch weiteres Potential für die Errichtung von Windkraftanlagen bzw. Repowering, also dem Ersetzen vorhandener kleinerer Anlagen durch leistungsstärkere. Für Neubau und Repowering stellt sich das realisierbare Potential mit Bezugsjahr 2020 wie folgt dar:

Tabelle 5-2: Szenario 2020 Windenergie

Anlage	Anzahl	Anlagenart	Nennleistung [kW _{el}]	theoretischer Stromertrag [MWh _{el} /a]
Enercon E-70	1	Altanlage (Okt. 2005)	2.000	5.000
Enercon E-101	1	Repowering	3.050	9.000 (+ 6.000)
Siemens SWT-3.6	1	Repowering	3.600	9.000 (+ 6.000)
Enercon E-101	2	Neubau 2012	6.100	18.000
Enercon E-101	3	Neubau 2013	9.150	27.000
Enercon E-101	5	Neubau 2014 – 2020	15.250	45.000
Summe	13	-	39.150	113.000

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

5.1.3 Umweltwärme

In die Untersuchung des Umweltwärmepotentials flossen die Tiefengeothermie, oberflächennahe Geothermie und die Wärmenutzung aus der Außenluft mit ein.

Letztlich hat sich nur die Nutzung von Wärmepumpen als sinnvoll erwiesen. Hier wurde für das Bezugsjahr 2020 ein Wärmenutzungspotential von 9.500 MWh_{th}/a ermittelt.

Tabelle 5-3: Potenzial Umweltwärme im Szenario 2020

	Potential 2020 [MWh _{th} /a]
Tiefengeothermie	-
Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen	9.500
Summe:	9.500

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

5.1.4 Biomasse

Bei der energetischen Biomassenutzung fester Brennstoffe wurden u.a. die Potentiale für Holz, Stroh, Trester und getrockneten Klärschlamm untersucht. Hier wurde mit Bezugsjahr 2020 eine mögliche Stromproduktion von 4.480 MWh_{el}/a und Wärmeproduktion von 4.780 MWh_{th}/a durch die Nutzung von Waldholz, Altholz und Klärschlamm prognostiziert.

Tabelle 5-4: Energetische Nutzung Festbrennstoff 2020

	Endenergetisches Potenzial [MWh _f /a]	Derzeitige Nutzung	Angenommener Wirkungsgrad [η]	Erzeugter Strom [MWh _{el} /a]	Erzeugte Wärme [MWh _{th} /a]
Waldholz	10.600	Holzheizwerk Emmerichshütte	-	0	300
Altholz	2.000	Biomasseheizkraftwerk Boehringer Ingelheim	0,35	700	700
Klärschlamm	10.800	Energetische Nutzung auf Werksgelände	0,35	3.780	3.780
				4.480	4.780

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

Zu Biomasse zählt auch das durch Vergärung organischer Substanz entstehende Biogas, welches aus der Vergärung nachwachsender Rohstoffe, Tierexkrementen oder Bioabfällen gewonnen wird. Auch bei dem in Kläranlagen entstehenden Klärgas und dem auf Deponien entstehenden Deponiegas handelt es sich um Gase, die durch Gärung organischer Substanz entstehen.

Hier wurde durch die Vergärung von Bioabfall, krautartigen Gartenabfällen, Klärgas und Stroh ein erzielbarer Stromertrag von 3.960 MWh_{el}/a und ein Wärmeertrag von 1.260 MWh_{th}/a für das Bezugsjahr 2020 prognostiziert.

Tabelle 5-5: Energetische Nutzung biogenes Gas 2020

	Endenergetisches Potenzial [MWh _f /a]	Derzeitige Nutzung	Angenommener Wirkungsgrad [η]	Erzeugter Strom [MWh _{el} /a]	Erzeugte Wärme [MWh _{th} /a]
Bioabfall	1.200	Biogasanlage Essenheim	0,35	420	-
krautartige Gartenabfälle	800	Biogasanlage Essenheim	0,35	280	-
Klärgas	11.000	BHKW auf Werksgelände	-	2.000	-
Stroh	3.600	BHKW	0,35	1.260	1.260
				3.960	1.260

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

5.1.5 Wasserkraft

In die Untersuchung der Wasserkraftnutzung gehen die Potentiale der Fließgewässer und der Trinkwasserversorgung sowie Abwasserentsorgung in Ingelheim ein.

Als realistisch für das Bezugsjahr 2020 wird dabei die Nutzung von 4 Flussturbinen im Rhein sowie einer Turbine im Wasserwerk angesehen. Hier wird eine mögliche Stromproduktion von insgesamt 490 MWh_{el}/a prognostiziert.

Tabelle 5-6: Wasserkraftgewinnung im Szenario 2020

	Technisches Potential [MWh _{el} /a]
4 Flussturbinen im Rhein	380
Wasserwerk der wvr im Badweg	110
Summe:	490

Quelle: [EXELER, 2012, TSB, Eigene Darstellung]

5.2 Zusammenfassung Potential Erneuerbare Energien Ingelheim

Durch die Nutzung der Solarenergie, Windenergie, Umweltwärme, Biomasse und Wasserkraft kann im Bezugsjahr 2022 ein Stromertrag von 129.000 MWh_{el}/a und ein Wärmeertrag von 17.000 MWh_{th}/a erzielt werden. An der regenerativen Stromversorgung trägt die Windenergie mit fast 88 % den bei Weitem größten Anteil.

Tabelle 5-7: Potenziale im Szenario 2022

		Genutztes Potenzial 2022 Elektrisch [MWh _{el} /a]	Genutztes Potenzial 2022 Thermisch [MWh _{th} /a]
Solare Strahlung	Photovoltaik	7.100	-
	Solarthermie	-	1.000
Windenergie	Bestehende Anlagen + Repowering	23.000	-
	Neue Anlagen - Gemarkung Stadtgebiet	-	-
	zehn neue Anlagen - Ingelheimer Stadtwald	90.000	-
Umweltwärme	Tiefe Geothermie	-	-
	Oberflächennahe Geothermie	-	9.500
	Außenluft	-	
Biomasse	Fester Brennstoff	4.500	4.800
	Biogenes Gas	4.000	1.300
Wasserkraft	Flussturbine (vier Anlagen)	380	-
	Wasserversorgung (Wasserwerk wvr)	110	-
SUMME:		129.000	17.000

Diese Ergebnisse der Potenziale der Erneuerbaren Energien in Ingelheim für die Bereitstellung von Wärme und Strom sind in Bezug zu setzen zum Bedarf in den jeweiligen Bereichen. In Abbildung 5-1 ist der Wärmebereich dargestellt.

Die drei Balkengrafiken zeigen die aus heutiger Sicht mögliche Energieerzeugung aus allen Erneuerbaren (Biomasse, Umweltwärme, etc.) kummuliert auf einem Balken. Die Grafik stellt die Ausgangssituation 2010 dar, zeigt, welches Potenzial technisch überhaupt nutzbar wäre und bildet das Szenario 2022 ab: Wieviel Wärmeenergie aus Erneuerbaren Energien kann in Ingelheim bereit gestellt werden. Die schwarze Linie symbolisiert den Bedarf 2010 und – nach Hebung der berechneten Einsparpotenziale – den Bedarf 2022. Die y-Achse mit den Energiemengen ist geschnitten dargestellt, denn der notwendige Energiebedarf 2022 von etwa 222.000 MWh_f kann nur bis zu maximal 10% durch Erneuerbare gedeckt werden.

Im Sektor Wärme wird in den nächsten Jahren noch eine erhebliche Lücke bleiben. Aus diesem Grund gilt es, die Einsparmaßnahmen im Gebäudesektor massiv zu verstärken und die Sanierungen in Anzahl und Effizienz zu erhöhen. Mittelfristig brauchen wir in Deutschland eine Alternative, die sich zum Beispiel in der erneuerbaren Methanproduktion oder der Wasserstoffwirtschaft entwickeln kann. (Methan aus Biomasse erzeugen oder aus Überstrommengen).

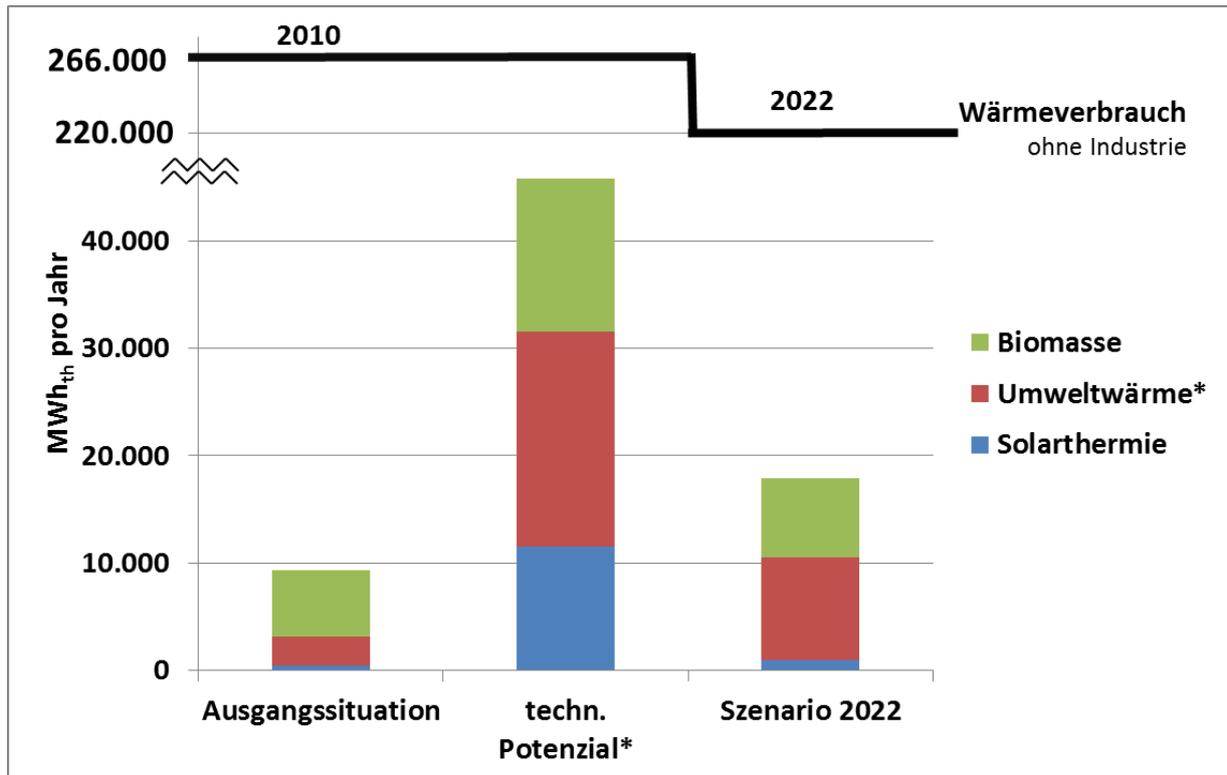


Abbildung 5-1: Erneuerbare Energien im Wärmebereich 2010 und 2022

Im Bereich des Stroms gibt es diese Deckungslücke nicht. Abbildung 5-2 zeigt die mögliche Energiemenge, die Erneuerbare im Bereich Strom 2010, technisch möglich und bis 2022 bereitstellen können.

Vor allem durch die Flächen im Ingelheimer Stadtwald und die Entwicklung der Windenergie ist es erreichbar, im Jahr 2022 mehr als den in Ingelheim benötigten Strom zu erzeugen (Betrachtung nur bilanziell auf Jahresmengen bezogen). Nach genauerer Betrachtung der Lastgänge (zu welchen Zeiten der Strom zur Verfügung steht) kann dann geprüft werden, inwieweit Überschussstrom auch für Wärme oder Mobilitätsanwendungen genutzt werden kann.

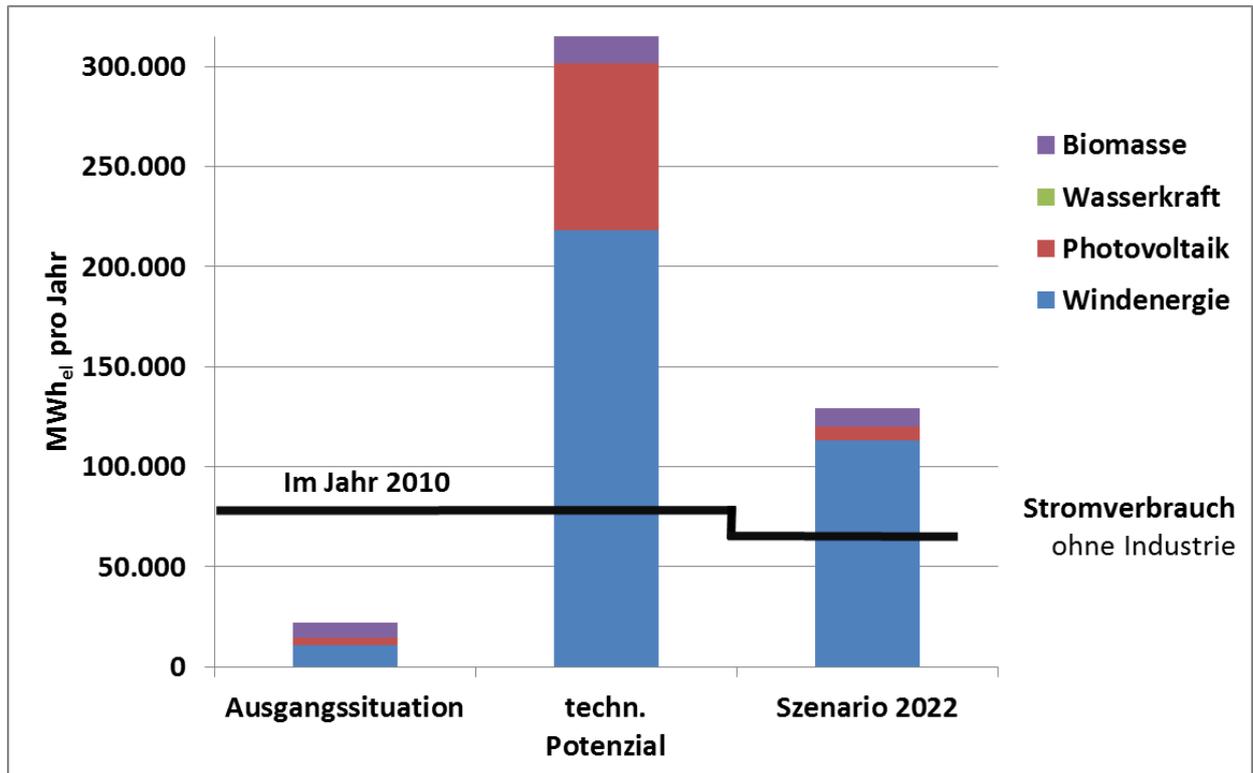


Abbildung 5-2: Erneuerbare Energien im Strombereich 2010 und Szenario 2022

5.3 Zusammenfassung- Verringerung an CO₂e-Emissionen bis 2022

Besonders durch den Ausbau der Windkraftnutzung werden sich die CO₂e-Emissionen verringern. Mit den oben dargestellten Maßnahmen können insgesamt 44.000 t CO₂e pro Jahr eingespart werden (vgl. Abbildung 5-3); fast 93% der Einsparung sind durch den Beitrag im Sektor Strom erreichbar.

Einsparungen in t CO₂e/a durch vermehrte Nutzung Erneuerbaren Energien in 2022

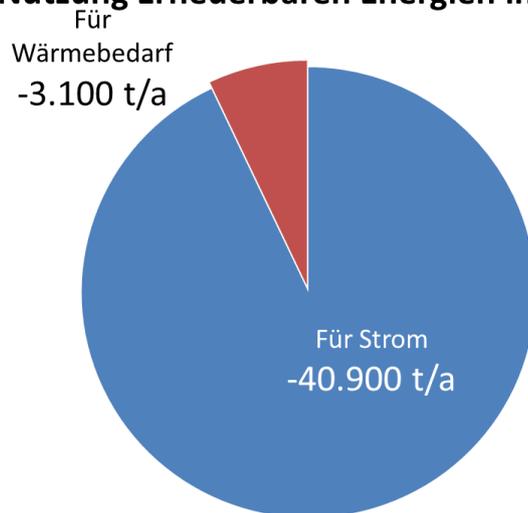


Abbildung 5-3: Einsparung an CO₂e-Emissionen im Jahr 2022 durch den Einsatz Erneuerbarer Energien

Die Effizienzmaßnahmen ergeben ein Einsparpotenzial von 20.000 t CO₂e/a (vgl. Kapitel 4.14). Die Aufteilung auf die einzelnen Sektoren sind in Abbildung 5-4 noch einmal dargestellt. Über drei Viertel der Einsparungen aus den Effizienzmaßnahmen stammen aus den beiden Sektoren „private Haushalte“ und „Verkehr“.

Emissionseinsparungen in t CO₂e durch Effizienz-Maßnahmen bis 2022

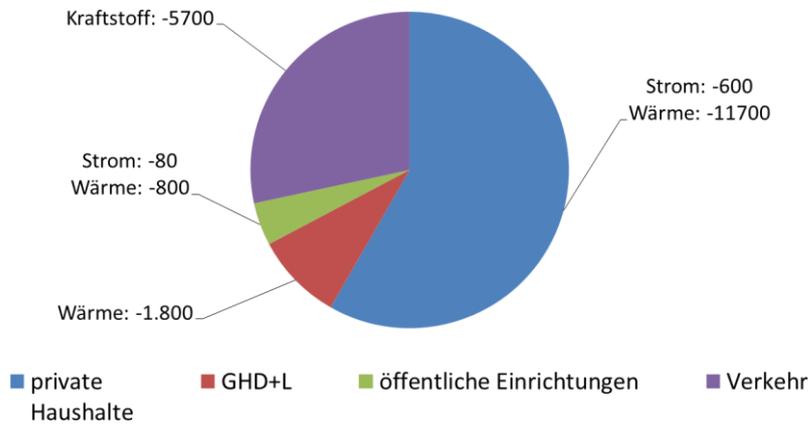


Abbildung 5-4: Aufteilung der Emissionsminderung durch Effizienzmaßnahmen

In Summe ergibt sich aus dem Einsatz der Erneuerbaren Energien und den Einsparungen an Treibhausgasen aus den Effizienzmaßnahmen eine CO₂e Verringerung von knapp 64.000 t CO₂e/a. Dies entspricht bezogen auf die Gesamtemissionen im Jahr 2010 von 232.000 t CO₂e/a (ohne Industrie) einer Reduktion von 28% in den nächsten zehn Jahren (s. Abbildung 5-5)¹.

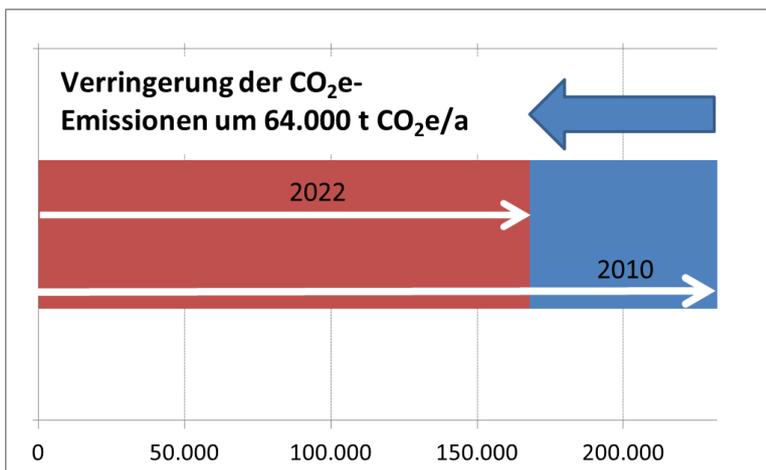


Abbildung 5-5: Verringerung der CO₂e-Emissionen durch Effizienz und Erneuerbare Energien bis 2022

¹ Dabei ist nicht berücksichtigt, dass Übermengen an erneuerbarem Strom aus dem Ingelheim Stadtwald mit den Emissionen aus dem Wärmebereich verrechnet werden könnten.

6 Maßnahmen / Effizienzstrategien

Die Maßnahmen werden in zwei Stufen vorgeschlagen:

1. Weichenstellung durch Hauptmaßnahmen
2. Detaillierte Maßnahmen, die die Hauptmaßnahmen flankieren.

Die Weichenstellung sollte die zwei größten Verbrauchsschwerpunkte der Treibhausgasemissionen in Ingelheim anpacken:

- Emissionen im Wärmebereich privater Wohngebäude
- Emissionen durch die Mobilität (Motorisierter Individualverkehr).

Hierzu sollten folgende Maßnahmen beschlossen und 2013 initiiert werden:

- Klimaschutzmanager einstellen
- Städtisches Förderprogramm für Gebäudesanierung aufstocken und erweitern auf Beratung im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- Aktionstag „Energie am Wohngebäude“ durchführen
- Aktionstag „Nachhaltige Mobilität“ durchführen
- Vertiefung der Erkenntnisse durch geförderte Teilkonzept:
 - o Teilkonzept Mobilität
 - o Teilkonzept Anpassung an den Klimawandel.

Die finanziellen Mittel bis 2017 sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

Tabelle 6-1: Haushaltsmittel für die Hauptmaßnahmen 2013-2017

Beschreibung	Zeitraum	Mittelbedarf				
		2013	2014	2015	2016	2017
Klimaschutzmanager (57.000 €/a mit 65% Förderung (3 Jahre)) KS-Manager: Kalkulation: 2tes Halbjahr 2013, 2014, 2015, 1tes Halbjahr 2016	2013-2017	10.000 €	20.000 €	20.000 €	10.000 €	
KS-Manager ggf. Anschlussförderung (- 40% Förderung)					17.100 €	34.200 €
Förderprogramm Gebäudesanierung (56101-5415)	2014-2022	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €
Erweiterung Förderprogramm + Intensivierung der Beratung		0 €	150.000 €	150.000 €	150.000 €	150.000 €
Klimaschutzmanagement - Wissenschaftliche Begleitung und Umsetzung von Maßnahmen (neues Produkt-Sachkonto) Kostenansatz bei gleichzeitiger Beauftragung der KS-Teilkonzepte	2013-2017	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €
KSI Teilkonzepte Anpassungsstrategien und Mobilität (56101-562501) ggf. Vorfinanzierung notwendig – 15 % der Fördermittel erst 2015 abrufbar	2013/14	20.000 €	30.000 €			
Klimaschutzkonzept - Starterprojekte (56101-096 561-004) bisher 50.000 €/a für investive Maßnahmen	2013 – 2017	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €
	Summe	310.000 €	480.000 €	450.000 €	457.100 €	464.200 €
zusätzlicher jährlicher Mittelbedarf ohne bestehendes Förderprogramm Gebäudesanierung:	Summe	60.000 €	230.000 €	200.000 €	207.100 €	214.200 €

6.1 Maßnahmen Sektor Private Haushalte und übergreifend über Sektoren

6.1.1 Grundsatzbeschluss Stadtrat zum kommunalen Klimaschutz

Maßnahmensteckbrief (Sonstige 1) Grundsatzbeschluss Stadtrat zum kommunalen Klimaschutz		Sektor: Kommune	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es soll ein Bekenntnis zum kommunalen Klimaschutz durch den Stadtrat abgegeben werden. Das Klimaschutzkonzept wird zustimmend zur Kenntnis genommen und als Grundlage für zukünftiges Handeln berücksichtigt.		
Ziel	Verfolgung der im Klimaschutzkonzept festgelegten Ziele und Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele		
Handlungsschritte	Bekenntnis als Tagesordnungspunkt in einer Stadtratssitzung aufführen		
Akteure	Stadtrat Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Erwartete Kosten	Personalkosten		
Priorität	hoch		
Controlling	Unterschriften der Stadtratmitglieder		
Zeitraum	2012		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.2 Einstellung Klimaschutzmanager

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Einstellung Klimaschutzmanager		Sektor: Kommune	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es soll ein Klimaschutzmanager eingestellt werden, der für die Betreuung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen verantwortlich ist.		
Ziel	Planung, Umsetzung und Controlling von Klimaschutzmaßnahmen		
Handlungsschritte	Schaffung Ausschreibung einer Arbeitsstelle für einen Klimaschutzmanager		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe			
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten Klimaschutzmanager		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling			
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.3 Teilkonzept Anpassung an Klimawandel erarbeiten

Maßnahmensteckbrief Teilkonzept Anpassung an Klimawandel erarbeiten		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In einem Detailkonzept Anpassung an den Klimawandel soll genauer analysiert werden, welche Möglichkeiten die Stadt Ingelheim und Ihre Einwohner in allen Bereichen haben, sich an den Klimawandel anzupassen. Darin soll grundlegend und strategisch erarbeitet werden, welche konkreten Handlungsschritte in den einzelnen Feldern möglich sind, um den notwendigen Wandel anzustoßen.		
Ziel	Anpassungsstrategien in konkrete Handlungsschritte für Ingelheim umwandeln		
Handlungsschritte	Genauere Analyse		
Akteure Zielgruppe			
Klimarelevantes Potenzial	Nachhaltige Reduzierung des CO2 Ausstoßes sowie anderen Treibhausgasen		
Erwartete Kosten	25.000 Euro als Eigenanteil in Verbindung mit einer Förderung der BMU Klimaschutzinitiative, Antrag Januar 2013		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.4 Förderkampagne

Maßnahmensteckbrief (PH) Förderkampagne		Sektor: Private Haushalte		
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv	
Beschreibung	In Zusammenarbeit mit Banken und der Stadt soll eine Förderkampagne zur energetischen Sanierung ins Leben gerufen werden. Dabei sollen neben staatlichen Fördermitteln auch günstige Kredite von Geldinstituten eingebaut werden.			
Ziel	Sanierungsraten der Wohngebäude erhöhen.			
Handlungsschritte	Suche nach Fördermöglichkeiten und Partnern in der lokalen Branche zur Kreditvergabe.			
Akteure	Banken: Herr Sauerwein (Sparkasse Rhein-Nahe) Herr Eich (Mainzer Volksbank)			
Zielgruppe	Gebäudebesitzer			
Finanzierung	Maßnahme			
Controlling				
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager			

6.1.5 Förderprogramm

Maßnahmensteckbrief (PH) Förderprogramm		Sektor: Private Haushalte		
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv	
Beschreibung	Das städtische Förderprogramm zur Sanierung von Eigenheimen soll aufgestockt werden (zurzeit: 250.000 €/a). Mit einem höheren Budget sollen mehr Sanierungen unterstützt und die Sanierungsrate durch mehr Informationen über das Förderprogramm erhöht werden. Das Förderprogramm soll auf Aktualität und Inhalt noch einmal überprüft werden. Es soll auch auf Interessenten aus dem Sektor Gewerbe, Handel Dienstleistung ausgeweitet werden.			
Handlungsschritte	Förderprogramm auf Inhalt und Aktualität im Hinblick auf geltende Verordnungen prüfen. Budget des Förderprogrammes aufstocken und die Bürgerinnen und Bürger stärker Informieren. Auch auf dem Stammtisch der Wirtschaft vorstellen.			
Ziel	Sanierungsraten im Bereich der privaten Haushalte fördern. Es wird eine Sanierungsrate von 2 % der Wohngebäude pro Jahr angestrebt.			
Akteure	Abteilung für Umweltschutz, Grünordnung und Landwirtschaft			
Zielgruppe	Besitzer von Eigenheimen und Mehrfamilienhäusern			
Finanzierung	Finanzmittel der Stadt Ingelheim am Rhein			
Controlling	Jahresabschlussbericht des Förderprogramms als Controlling. Einsparungen im energetischen Bereich können über die eingereichten Kosten/Belege ermittelt werden.			
Ansprechpartner	Herr Rupp			

6.1.6 Energiestammtisch

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Energiestammtisch		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es soll der regelmäßige Stammtisch von Akteuren zwecks Absprache, Erfahrungsaustausch, Diskussion, Hilfestellung bei Themen innerhalb der erneuerbaren Energien fortgeführt werden.		
Ziel	Entwicklung neuer Ideen sowie Erfahrungsaustausch und Multiplikation von Maßnahmen im Bereich der Erneuerbaren Energien		
Handlungsschritte	Anschreiben möglicher Teilnehmer/Akteure, Organisation eines ersten Treffens		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Ggf. Privatbürger, Betriebe des Energie-Sektors, Industrie		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten des Klimaschutzmanagers enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Aktivitätsbericht Energiestammtisch		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.7 Gründung Klimaallianz

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Gründung Klimaallianz		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es sollen Netzwerke gebildet werden, die aus öffentlichen und privaten Akteuren bestehen und die Ziele des Klimaschutzkonzepts gemeinsam verfolgen.		
Ziel	Verfolgung der im Klimaschutzkonzept festgelegten Ziele		
Handlungsschritte	Anschreiben möglicher Teilnehmer/Akteure, Organisation eines ersten Treffens		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Stadtwerke, Vereine, Verbände, Bildungsorganisationen, Unternehmen, Privatleute, Umweltorganisationen		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten des Klimaschutzmanagers enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Aktivitätsbericht Klimaallianz		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.8 Modernisierung Umwälzpumpen

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Modernisierung Umwälzpumpen		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ältere und ineffiziente Umwälzpumpen sollen durch moderne ersetzt werden. Dazu soll eine Infokampagne sowie Infos von/an Schornsteinfeger und weitere Fördermöglichkeiten gegeben werden.		
Ziel	Energieeinsparung durch energieeffiziente Technik im Bereich der Umwälzpumpen		
Handlungsschritte	Erstellung von Informationsmaterial		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Private Haushalte, Kommune, GHD-Sektor, Industrie		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	~ 5.000 € für Informationsmaterial, Arbeitsaufwand in Personalkosten Klimaschutzmanager enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.9 Energieautarke Ortsteile

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Energieautarke Ortsteile		Sektor: Kommune	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept sollen auf einen Ortsteil (Ausschreibung Wettbewerb) konzentriert werden, um einen maximalen Selbstversorgungsgrad zu erreichen. Die Ergebnisse sollen veröffentlicht werden, um einen Nachahmungseffekt anzuregen und die Akzeptanz der erneuerbaren Energien zu steigern. In Ingelheim existieren einige Beispiele für Wärmeverbünde z. T. von öffentlichen Gebäuden, die privaten Bauherrn als Vorbild oder Nachprüfung empfohlen werden können.		
Ziel	Maximaler Selbstversorgungsgrad und mehr Akzeptanz von erneuerbaren Energien in der Bevölkerung		
Handlungsschritte	Planung und Ausschreibung des Wettbewerbs		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Private Haushalte, GHD-Sektor, Industrie in den einzelnen Ortsteilen		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten Klimaschutzmanager enthalten		
Regionale Wertschöpfung	Regionale Strom- und Wärmeerzeugung		
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.10 Bildungsinitiative Klimaschutz

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Bildungsinitiative Klimaschutz		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	An Bildungseinrichtungen soll es zu einer verstärkten Wissensvermittlung bei den erneuerbare Energien kommen um die Akzeptanz dieser zu steigern.		
Ziel	Akzeptanz der erneuerbaren Energien in der Bevölkerung sowie Multiplikationseffekt		
Handlungsschritte	Kontaktaufnahme zu Bildungseinrichtungen zur gemeinsamen Ausarbeitung von Bildungsplänen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Bildungseinrichtungen		
Zielgruppe	Schulkinder und deren Eltern		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten des Klimaschutzmanagers enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.11 50/50-Modell

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) 50/50-Modell		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es sollen Anreize zum Energiesparen geschaffen werden. 50% der eingesparten Energiekosten sollen an die jeweilige Einrichtung zurückfließen. Die restlichen 50% eventuell für weitere Klimaschutzmaßnahmen verwenden.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Planung des 50/50-Modells		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Private Haushalte		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	50% der Einsparungen		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.12 Klimaschutzbericht

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Klimaschutzbericht		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Jährlich soll ein Klimaschutzbericht erstellt werden.		
Ziel	Kontrolle und Dokumentation über den Verlauf der Klimaschutzmaßnahmen sowie Veröffentlichung von Ergebnissen		
Handlungsschritte	Entwurf für Klimaschutzbericht erstellen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim, Bevölkerung		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten Klimaschutzmanager enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Veröffentlichung		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.13 Aktualisierung CO₂-Bilanz

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Aktualisierung CO ₂ -Bilanz		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Regelmäßig (alle vier Jahre) Aktualisierung der CO ₂ -Bilanz. Durch einen jährlichen Bericht über die erfolgreichen Projekte und dadurch erzielte CO ₂ -Einsparungen werden die positiven Aspekte der unterschiedlichen Maßnahmen noch einmal in den Bürgern verinnerlicht. Eine kleine Veranstaltung sollte die Erfolge feiern und durch Zeitungsberichte regelmäßig (vierteljährlich) veröffentlichen.		
Ziel	Kontrolle und Dokumentation über den Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen sowie Veröffentlichung der Ergebnisse		
Handlungsschritte	Zusammentragen und Aktualisierung der Ergebnisse aus Klimaschutzberichten, z.B. durch Anpassung von CO ₂ -Faktoren, Veröffentlichung der Ergebnisse, evtl. Veranstaltung für Bevölkerung, um Erfolge zu würdigen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bevölkerung		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	10.000 alle vier Jahre		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Veröffentlichung		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.14 Dokumentation CO₂-Emissionsklassen der städtischen Fahrzeuge

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Dokumentation CO ₂ -Emissionsklassen der städtischen Fahrzeuge		Sektor: Kommune / Verkehr	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die CO ₂ -Emmissionsklassen des städtischen Fuhrparks sollen dokumentiert werden (eventuell mit Fahrleistung).		
Ziel	Langfristig soll der städtische Fuhrpark keine oder nur die zwingend notwendigen Fahrzeuge mit einem vergleichsweise hohen CO ₂ -Ausstoß enthalten.		
Handlungsschritte	Listung der Fahrzeuge mit Angabe der CO ₂ -Emissionsklasse		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	in Personalkosten Klimaschutzmanager enthalten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.15 Öffentlichkeitsarbeit Internet

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Öffentlichkeitsarbeit Internet		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Eine ausführliche Berichterstattung mit allen wichtigen Informationen sollte im Internet eingerichtet werden. Diese sollte durch den Klimaschutzmanager geleitet und jeweils aktualisiert werden.		
Ziel	Permanente und kostenlose Bereitstellung aktueller Informationen über den Verlauf und die Ergebnisse der Klimaschutzmaßnahmen.		
Handlungsschritte	Einrichtung einer Internetseite, Festlegung eines Betreuers der Internetseite		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.16 Klimalehrpfad

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Klimalehrpfad		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ziel ist der Aufbau eines Lehrpfades mit physikalisch-didaktischen Modulen. Kinder, Jugendliche und Erwachsene bekommen die Möglichkeit praxisnah die Wettergeschehnisse zu erkunden und zu begreifen.		
Ziel	Stärkung des Verständnisses zum Thema Klimaschutz und der Akzeptanz gegenüber Klimaschutzmaßnahmen		
Handlungsschritte	Erstellung von Informationsmaterial, Planung den Lehrpfades		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Bildungseinrichtungen		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten, Kosten Informationsmaterial		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2015-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.17 Öffentliche Veranstaltungen/Aktionen zum Thema Energie

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Öffentliche Veranstaltungen/Aktionen zum Thema Energie und Klimaschutz		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Öffentlichkeitsarbeit ist eine wichtige Voraussetzung für eine dauerhaft effektive Klimaschutzinitiative. Auf öffentlichen Veranstaltungen sollte deshalb immer über aktuelle Sachstände berichtet werden und Bürgern die Möglichkeit geboten werden, sich über Ingelheim als „klimafreundliche“ Stadt zu informieren. Erfolge der Klimaschutzkampagne können öffentlich gewürdigt werden. Regelmäßige Berichte in der Zeitung (vierteljährlich) zu aktuellen Themen wäre ebenfalls eine gute Möglichkeit, um Bürger über den Verlauf der Klimaschutzinitiative zu informieren. Aktionen von Schulklassen/ Kindergärten bei öffentlichen Veranstaltungen sind besonders erwünscht.		
Ziel	Einbezug der Öffentlichkeit zur Stärkung der Akzeptanz gegenüber Klimaschutzmaßnahmen und Motivation zur aktiven Beteiligung		
Handlungsschritte	Anschreiben möglicher Akteure, wie z.B. Schulen; Planung eines ersten Treffens		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, weitere Akteure (Schulen etc.)		
Zielgruppe	Bevölkerung		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.18 Unterstützung internationaler Klimaschutzkonzepte/Partnerstädte

Maßnahmensteckbrief Unterstützung internationaler Klimaschutzkonzepte/Partnerstädte		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Das Klima ist ein Faktor, der nicht nur Deutschland betrifft sondern international betrachtet werden muss. Die Umsetzung sollte in Verbindung mit Schulen und deren Partnerschulen gehandhabt werden. Partnerstädte von Rheinland-Pfalz oder Ingelheim sollten gefördert und Kooperationen aufgebaut werden.		
Ziel	Ziel dieser Maßnahme ist es, global zu agieren und andere Städte bei deren Umstellung auf klimafreundliches Wirtschaften zu unterstützen.		
Handlungsschritte	Ansprache von Partnerstädten		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Kommunen im Ausland		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2015-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.1.19 Virtuelles Kraftwerk Ingelheim

Maßnahmensteckbrief (Sonstige) Virtuelles Kraftwerk Ingelheim		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Einrichtung eines Virtuellen Kraftwerkes um zukünftig dezentralisierte Anlagen miteinander zu verbinden. Ein virtuelles Kraftwerk verbindet dezentralisierte Anlagen und sorgt für eine optimale Einsatzsteuerung aller Komponenten/Einheiten. Dadurch können sich wetterbedingte, schwankende Energiebeiträge (Energiequelle: Wind, Sonne) einzelner Anlagen ausgleichen. Durch einen intelligenten Einsatz von Wärmespeichern können Spitzenlasten reduziert und der Einkauf teurer Regelenergie minimiert werden. (Kälteanlagen könnten als Quasi-Stromspeicher fungieren und Kälte bei Stromüberangebot in Kühlgut speichern.)		
Ziel	Optimale Nutzung dezentraler Stromerzeuger Stärkung des Knowhows im Bilanzkreismanagement der Rheinhessischen		
Handlungsschritte	Vergabe einer Machbarkeitsstudie		
Akteure	Rheinhessische, Anlagenbetreiber		
Zielgruppe			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling			
Zeitraum	2015-2022		
Ansprechpartner	Hr. Thum, Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs GmbH Später in Verbindung mit dem Klimaschutzmanager		

6.1.20 Energieeffiziente Bauleitplanung inkl. CO₂-Bilanz als Vorgabe für Neubauten

Maßnahmensteckbrief Energieeffiziente Bauleitplanung inkl. CO ₂ -Bilanz als Vorgabe für Neubauten		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Schon der Bau eines Gebäudes kann energieeffizient geplant werden. Die zukünftige Stadtentwicklung soll deshalb Handlungsfelder in diesem Bereich berücksichtigen. Einkalkuliert werden die Ausrichtung der Gebäude, die Neigung der Dächer, solare Energiegewinne etc.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Prüfung der Bauleitplanung hinsichtlich Energieeffizienz		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe			
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2 Maßnahmen Sektor GHD+L

6.2.1 Energieberatung Ausweiten auf GHD

Maßnahmensteckbrief (GHD) Energieberatung Ausweiten auf GHD		Sektor: GHD	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Für GHD-Unternehmen soll zukünftig eine kostfreie Energieberatung bereit stehen. Dazu wird die vorhandene KfW-Beratung seitens der Kommune aufgestockt. Unternehmen, die aus der KfW-Beratung herausfallen, können gesondert Anträge auf Förderung bei der Kommune stellen. Jährlich kann ein Unternehmen mit sehr hohen Energie- und Emissionseinsparungen im Rahmen eines Wettbewerbes ausgezeichnet werden und eine Prämie erhalten. Die daraus resultierenden Best-Practice-Beispiele werden aufbereitet und veröffentlicht. Im Rahmen von Energieeffizienznetzwerken sollen sich Unternehmen eine Selbstverpflichtung zur Energieeinsparung setzen.		
Ziel	Erhöhung der Sanierungsquote, Realisierung von Energieeinsparungen, Abbau von Informationshemmnissen, leichter Zugang zu qualifizierter Energieberatung		
Handlungsschritte	Ansprache der regionalen Energieberater und Unternehmen, Bewerben der Energieberatungen, Kostenübernahme für Zeitaufwand der Energieberater		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, KfW-Energieberater		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors		
Erwartete Kosten	~150.000 € zur Kostendeckung der Energieberatungen und für die Öffentlichkeitsarbeit; Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung	Werbepattform für Energieberater		
Priorität	hoch		
Controlling	Rückmeldungen der Energieberater zu Beratungen, Folgeaufträgen und Umsetzungsmaßnahmen		
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.2 Effiziente Klima- und Kältetechnik

Maßnahmensteckbrief (GHD) Effiziente Klima- und Kältetechnik		Sektor: GHD	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Anwendung von effizienter Kälte/Klimatechnik soll gefördert werden. Es existiert aktuell bereits ein Programm des BAFA zur Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen im Bereich der Kältetechnik. Die wenigsten Unternehmen erfüllen aber die Anforderungen des Programms. Seitens der Kommune soll deshalb ein weitergehendes Förderprogramm in diesem Bereich geschaffen werden.		
Ziel	Realisierung von Energieeinspar- und –effizienzmaßnahmen		
Handlungsschritte	Ausarbeitung des Förderprogramms und der Förderrichtlinie unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene, Budget einrichten, Bewerben des Förderprogramms		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	zunächst ~50.000 €		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Jahresabschlussbericht des Förderprogramms als Controlling		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.3 Initiative Energiering Ingelheim

Maßnahmensteckbrief (GHD) Initiative Energiering Ingelheim		Sektor: GHD	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es soll ein Initiative Energiering Ingelheim gegründet werden. Betrieben wird damit auch die Möglichkeit gegeben, damit zu werben.		
Ziel	Schaffung eines Anreizes zur Umsetzung von Maßnahmen im Energiebereich, Schaffung einer Plattform für Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen		
Handlungsschritte	Initiierung des Energierings, Ansprache der Unternehmen, Organisation regelmäßiger Veranstaltungen, Bewerben des Energierings Ingelheim		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Unternehmen des GHD-Sektors		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	~5.000 €/a für Veranstaltung; Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung	Werbeplattform für Unternehmen		
Priorität	hoch		
Controlling	Aktivitätsbericht des Energierings		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.4 Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung

Maßnahmensteckbrief (GHD) Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung		Sektor: GHD Haushalte	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Der Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ggf. in Verbindung mit der Errichtung von Nahwärmeinseln wird anvisiert. Ebenso muss die Verwendung von Mini-BHKW in Privathaushalten und öffentlichen Gebäuden zukünftig stärker in Erwägung gezogen werden.		
Ziel	Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung		
Handlungsschritte	Identifikation geeigneter Standorte, Überprüfung und Anpassung der baurechtlichen Vorgaben, verstärkte Berücksichtigung der KWK bei Energieberatungen durch Kommunikation mit den Energieberatern, bei Bedarf Koordination zwischen Maßnahmen in Unternehmen und öffentlichen Maßnahmen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	GHD-Unternehmen, Hausbesitzer, öffentliche Liegenschaften		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung	Anstieg der regionalen Eigenstromerzeugung		
Priorität	mittel		
Controlling	Regelmäßige Abfrage und Auswertung der neu gemeldeten KWK-Anlagen bei den Versorgungsunternehmen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.5 Anbau Energiepflanzen

Maßnahmensteckbrief Anbau Energiepflanzen		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Stillgelegte Flächen und frei werdende Flächen in der Landwirtschaft sollen je nach Standort für den Anbau von Energiepflanzen genutzt werden.		
Ziel	Höhere Verfügbarkeit von Biomasse		
Handlungsschritte	Informationsbereitstellung für Landwirte, direktes Anschreiben von Landwirten mit ungenutzten Flächen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Landwirte		
Zielgruppe	Landwirtschaft		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	~5.000 € Bereitstellung und Verteilung von Infomaterial; Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Stichprobenartige Begehung der umgenutzten Flächen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.6 Wiederaufforstung

Maßnahmensteckbrief (GHD) Wiederaufforstung		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Frei werdende Flächen aus der Landwirtschaft sollen je nach Standort in Waldfläche umgewandelt werden.		
Ziel	Höhere Verfügbarkeit von Biomasse, Bindung von CO ₂		
Handlungsschritte	Identifikation geeigneter Standorte, direktes Anschreiben von Landwirten mit ungenutzten Flächen, evtl. Pachten der Flächen, Einleiten der Aufforstung		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Landwirte, Forstwirtschaft		
Zielgruppe	Landwirtschaft, Forstwirtschaft		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Stichprobenartige Begehung der umgenutzten Flächen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.7 Landwirtschaftliche Biomasse

Maßnahmensteckbrief (GHD) Landwirtschaftliche Biomasse		Sektor: Private Haushalte	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Durch die Bündelung anfallender Biomasse wird die energetische Verwertung häufig erst möglich. Der Zusammenschluss von „Biomassebesitzern“ solle deshalb gefördert und optimiert werden.		
Ziel	Ausbau der energetischen Biomassenutzung		
Handlungsschritte	Initiierung und Moderation eines Akteursnetzwerkes, Machbarkeitsstudie zu den Möglichkeiten der Biomassenutzung		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Landwirte, Forstwirtschaft und weitere		
Zielgruppe	Landwirtschaft, Forstwirtschaft		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	~10.000 € für Biomassestudie, Personalkosten über Klimaschutzmanager (→ Maßnahme S 2)		
regionale Wertschöpfung	Energetische Nutzung von Reststoffen		
Priorität	hoch		
Controlling	Registrierung der verwerteten Stoffströme		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.8 Biomasse Bauhof

Maßnahmensteckbrief (GHD 10) Biomasse Bauhof		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die am Bauhof anfallende Biomasse soll zukünftig energetisch genutzt werden.		
Ziel	Ausbau der energetischen Biomassenutzung		
Handlungsschritte	Machbarkeitsstudie zur Verwertung der anfallenden Biomasse am Bauhof		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Bauhof		
Zielgruppe	Bauhof		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	~5.000 € für Biomassestudie		
regionale Wertschöpfung	Energetische Nutzung von Reststoffen		
Priorität	hoch		
Controlling	Registrierung der verwerteten Stoffströme		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.9 Beleuchtung von Geschäften sowie ihrer Außenbeleuchtung

Maßnahmensteckbrief (GHD 11) Beleuchtung von Geschäften sowie ihrer Außenbeleuchtung		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In Gewerberäumen und in der Außenbeleuchtung soll energieeffiziente Beleuchtungstechnik eingesetzt werden.		
Ziel	Stromminderung in Geschäften /GHD durch effizientere Beleuchtungstechnik		
Handlungsschritte	Aktion zum Thema Beleuchtung (inklusive Außenbeleuchtung), Bewerbung der Aktion		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Hersteller, Energieberater		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors, besonders Einzelhandel		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Rückmeldungen von Betrieben einholen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.10 Glühlampentausch

Maßnahmensteckbrief (GHD) Glühlampentausch		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	An einem Informationstag zum Thema LED-Leuchten sollen die Vorteile neuer Beleuchtungstechnik dargestellt und offene Fragen bei den Bürgern geklärt werden. Diese Veranstaltung wird verbunden mit einer Aktion „Glühlampentausch“. Durch kostenlose Abgabe einiger LED-Leuchten mit Informationsblatt schwindet die Hemmschwelle zum Einsatz der Technologie.		
Ziel	Stromminderung im Sektor GHD und Private durch den Austausch von Glühlampen durch energieeffiziente Leuchtmittel, wie z.B. LED		
Handlungsschritte	Planung, Bewerbung und Durchführung eines Informationstages zum Thema LED, Aktion Glühlampentausch		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim ggf. in Verbindung mit der Rhein Hessischen		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors, Privatbürger		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Rückmeldungen von Betrieben einholen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.11 Förderung von Home Office

Maßnahmensteckbrief (GHD) Förderung von Home Office		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Unternehmen des GHD-Sektors sollen mehr Arbeitsplätze als Home Office anbieten.		
Ziel	Energieeinsparung und Entlastung des Verkehrsnetzes durch geringeren Pendlerverkehr, Energieeinsparung in Betrieben		
Handlungsschritte	Ansprechen der Betriebe im GHD-Sektor zum Thema Home Office Beispielrechnungen sollen CO ₂ e-Einsparungen anschaulich machen.		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors		
Klimarelevantes Potenzial	geringeres Verkehrsaufkommen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	niedrig		
Controlling	Rückmeldungen von Betrieben einholen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.12 Einkauf und Dienstleistungen in der Region

Maßnahmensteckbrief (GHD) Einkauf und Dienstleistungen in der Region		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Stärkung des gesamten GHD-Sektors in der Region durch bevorzugte Auftragsvergabe an regional ansässige Betriebe bzw. Einkäufe in der Region		
Ziel	Regionale Wertschöpfung sowie Energieeinsparung und geringeres Verkehrsaufkommen durch kurze Transportwege		
Handlungsschritte	Ansprechen der Betriebe im GHD-Sektor zum Thema Regionalität als Vergabekriterium		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors		
Klimarelevantes Potenzial	geringeres Verkehrsaufkommen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Stärkung des GHD-Sektors		
Priorität	niedrig		
Controlling	Rückmeldungen von Betrieben einholen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.2.13 Recycling von Gewerbeflächen

Maßnahmensteckbrief (GHD) Recycling von Gewerbeflächen		Sektor: GHD	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Es soll ein Kataster über leer stehende/brachliegende Gewerbeflächen erstellt werden.		
Ziel	Nutzung stillgelegter Gewerbeflächen, Ansiedlung weiterer Unternehmen durch Angebot attraktiver Gewerbeflächen		
Handlungsschritte	Kataster erstellen, ggf. Sanierungsmaßnahmen durchführen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Unternehmen des GHD-Sektors und der Industrie		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Stärkung des GHD-Sektors und der Industrie		
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3 Maßnahmen Sektor Öffentliche Einrichtungen

6.3.1 CO₂-neutrale Liegenschaften

Maßnahmensteckbrief (ÖG) CO ₂ -neutrale Liegenschaften		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die öffentlichen Verwaltungsgebäude haben eine Vorbildfunktion und sollen deshalb CO ₂ -neutral wirtschaften. Die Stadt Ingelheim betreibt seit Jahren das Kommunale Energiemanagement und die Diskussion der Energieaufwendungen und der Deckung an städtischen Gebäuden im Sinne des Klimaschutzes. Einzelfallentscheidungen bilden die Grundlage. Für die Vorbildfunktion sollten neue Gebäude CO ₂ -neutral ein und Sanierungen alter Gebäude den bisherigen Bedarf mindestens um 80% reduzieren. Der Energieverbrauch soll auf ein Minimum gesenkt werden und der verbleibende Energiebedarf über regenerative Energiequellen gedeckt werden. Die entstehenden CO ₂ -Emissionen sollen durch Klimaschutzprojekte ausgeglichen werden. Bei Maßnahmen sollte pro Gebäude eine Klimaschutzbilanz zusammen mit der Maßnahmenempfehlung abgegeben werden.		
Ziel	Energie- und CO ₂ -Einsparung		
Handlungsschritte	Energiekonzepte für öffentliche Liegenschaften		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Priorität	hoch		
Controlling	Im Beschlussvorschlag für die städtischen Gremien ist die zukünftige und bisherige CO ₂ e-Emission auszuweisen. Auf gleiche Rahmenwerte wie im Klimaschutzkonzept ist zu achten (gleiche CO ₂ e-Kennwerte)		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.2 LED Straßenbeleuchtung

Maßnahmensteckbrief (ÖG) LED Straßenbeleuchtung		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Durch den Austausch von Gasentladungslampen mit energieeffizienteren LED kann der Stromverbrauch im Stadtbereich Ingelheim effektiv reduziert werden.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Beleuchtungskonzept für Straßenbeleuchtung		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	Bereits durch Stadtratsbeschluss 2012 angestoßen		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2012-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.3 CO₂-neutrale Stadtverwaltung

Maßnahmensteckbrief (ÖG) CO ₂ -neutrale Stadtverwaltung		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Stadtverwaltung verfügt über ein Managementsystem, das von der Transferstelle Bingen entworfen wurde. Darin sind die aktuellen CO ₂ e-Emissionen der Stadt bilanziert und Strategien benannt, wie die Emissionen durch Gebäude, Dienstfahrten, Pendlerverkehr und Beschaffung verringert, vermieden und kompensiert werden können.		
Ziel	Senkung CO ₂ -Emissionen		
Handlungsschritte	Einführung des Management-Systems, detailliertere Erfassung des Pendlerverkehrs der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten	s. Detailbericht im Band 5 des Klimaschutzkonzepts		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.4 Nahwärmeinseln

Maßnahmensteckbrief Nahwärmeinseln		Sektor: GHD+L Öffentliche Liegenschaften	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Auf- und Ausbau von Nahwärmenetzen im Stadtgebiet in Verbindung mit Erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung oder ggf. Abwärmenutzung.		
Ziel	Energieeffizienz und Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Bei Neubau oder Sanierung von Gebäuden ist zu prüfen, ob anstatt einer autarken Versorgung der Gebäude ein Wärmeverbund mit benachbarten Gebäuden hergestellt werden kann (vor allem im Bestand). Energie- und CO ₂ -Einsparung durch Wärmeverbund ausweisen. Ideen zum Aufbau von Wärmeinseln an verschiedenen Standorten im Stadtgebiet:		
	Wärmeinsel	Wärmeabnehmer	
	Am Großmarkt	Bauhof, Polizei, Feuerwehr (Neubau)	
	Friedrich-Ebert-Carrée	Mediathek, Wohn- und Geschäftsgebäude, Sebastian-Münster- Gymnasium, Karlspassage	
	Marktzentrum	Stadtverwaltung, Weiterbildungszentrum, Musikschule, Kulturhalle	
	Bahnhofstraße (ehem. Polizei)	Geplanter Neubau, Wohngebäude (Bestand)	
	Präsident-Mohr-Schule	Präsident-Mohr-Schule, Wohn- und Ge-	

		schäftsgebäude
	Bürgerhaus Groß-Winternheim	Bürgerhaus, Kindertagesstätte, Nachbargebäude
	Ausbau NW-Pestalozzi	Ausbau des bereits bestehenden Nahwärmenetzes (bisher werden die Pestalozzischule, das Diakonie-Krankenhaus und die Seniorenresidenz Carolinhöhe über eine gemeinsame Heizzentrale mit Wärme versorgt). Ausbau denkbar, z. B. für Pestalozzi-Hort.
Akteure Zielgruppe	Rhein Hessische, Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim, Stadtverwaltung	
Klimarelevantes Potenzial	Nachhaltige Reduzierung des CO ₂ Ausstoßes sowie anderen Treibhausgasen	
Erwartete Kosten	10.000 € für Detail-Konzeption	
regionale Wertschöpfung	Regionale, effiziente Wärmeerzeugung	
Priorität	mittel	
Controlling	Energiebedarf der Objekte ohne Wärmeverbund dokumentieren und Einsparung durch geplanten Verbund ausweisen. Nach erstem Betriebsjahr Einsparung bei Energie und CO ₂ bestätigen oder Abweichungen verfolgen.	
Zeitraum	2013 - 2016	
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager	

6.3.5 LED in Ampelanlagen

Maßnahmensteckbrief (ÖG) LED in Ampelanlagen		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input checked="" type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Neue Ampelanlagen oder Reparaturen werden mit LED-Technik ausgeführt, um den Energieverbrauch zu senken.		
Ziel	Energieeinsparung durch effiziente Leuchtmittel		
Handlungsschritte	Angebote für LED einholen und Auftragsvergabe		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.6 Öffentlichkeitsarbeit

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Öffentlichkeitsarbeit		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Allen interessierten Mitarbeitern öffentlicher Einrichtungen soll kostenlos die Möglichkeit gegeben werden, sich über die Optionen des Klimaschutzes und vorhandenen Maßnahmen zu informieren. Als Anlaufstelle könnten Klimaschutzmanager und allgemeine UEBZ der Kreisverwaltung dienen. Stärkere Vernetzung der guten Erfahrungen der Stadtverwaltung mit anderen öffentlichen Gebäudebesitzern: Kirchen, Vereinen, Kreisverwaltung.		
Ziel	Nachahmungseffekte und stärkere Akzeptanz gegenüber Klimaschutzmaßnahmen		
Handlungsschritte	Planung der Öffentlichkeitsarbeit		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Bevölkerung		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.7 Aktion Stromsparen in öffentlichen Liegenschaften

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Aktion Stromsparen in öffentlichen Liegenschaften		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Aktion/ Wettbewerb in öffentlichen Gebäuden zum Stromsparen durch Nutzerverhalten mit der Prämie von neuen Geräten für die Belegschaft (Kühlschrank, etc.).		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Planung und Ausschreibung des Wettbewerbs		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Führungspersonen von öffentlichen Einrichtungen		
Zielgruppe	Mitarbeiter in den öffentlichen Einrichtungen der Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	gering		
Controlling	Klimaschutzbericht, weitere Veröffentlichung der Ergebnisse		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.8 Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Für öffentliche Einrichtungen soll eine Richtlinie erarbeitet werden, die Energieeffizienz bei der Beschaffung neuer Gerätschaften berücksichtigt.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Bestandsaufnahme der Geräte, Prüfung der bestehenden Beschaffungsrichtlinie, Ausarbeitung einer Ergänzung hinsichtlich Energieeffizienz		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht, regelmäßige Bestandsaufnahme		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.9 Umweltpädagogik

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Umweltpädagogik		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input checked="" type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Eine wichtige Voraussetzung für den nachhaltigen Erfolg von Klimaschutzprojekten ist die Einbeziehung jüngerer Generationen. Auf öffentlichen Veranstaltungen sowie in Kindergärten und Schulen sollen Aktionen zum Thema Energie gestartet bzw. vertieft werden (Windräder basteln, kleine Solarmodule basteln,...). Für ältere Kinder können altersangepasste Workshops (Projekttag in der Schule) angeboten werden, in denen unter anderem „klimagerechte Mobilität“ behandelt wird (Aktionen für Fahrradreparaturen in der Schule, uvm). Ggf. in Verbindung mit einem Wettbewerb.		
Ziel	Nachhaltigkeit von Klimaschutzmaßnahmen sichern		
Handlungsschritte	Planung von Veranstaltungen und Aktionen		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, Bildungseinrichtungen		
Zielgruppe	Kinder und Jugendliche		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	Mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.10 Klimacheck bei öffentlichen Vorhaben

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Klimacheck bei öffentlichen Vorhaben		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Bei zukünftigen öffentlichen Vorhaben soll Planungsbegleitend der Energieberater eingebunden sein. Ziel ist die Beachtung einer ökologisch orientierten Bauweise und die Möglichkeit klimafreundliche Alternativen aufzuzeigen. Für jeden in Gremien getroffenen Beschluss soll die Klimawirkung ausgewiesen werden: Energieverbrauch pro Jahr und absehbare CO ₂ e-Emissionen.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Ausarbeitung zur Vorgehensweise bei einem Klimacheck, Einführung des Klimachecks als verbindliche Prüfung		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling			
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.11 Energiebeauftragter öffentliche Liegenschaften

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Energiebeauftragter öffentliche Liegenschaften		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In allen öffentlichen Liegenschaften sollte ein Energie-Scout ernannt werden (Kann aus dem Kreise der Nutzer stammen, aber auch Ehrenamtliche denkbar). An Informationstagen erhalten diese die Möglichkeit, über aktuelle/neuste Sachstände informiert zu werden, ihre Erfahrungen auszutauschen sowie Anregungen für weitere Maßnahmen zu geben. Ziel dabei ist eine dauerhafte Optimierung des Energiemanagements in öffentlichen Liegenschaften (in Ergänzung der Arbeit des Energiemanagers der Stadtverwaltung).		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Planung des Verantwortlichkeitsbereichs und der Aufgaben eines Energiebeauftragten, Ernennung der Energiebeauftragten		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Mitarbeiter Stadtverwaltung Ingelheim, alle Nutzer der Gebäude		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	niedrig		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.12 Erfahrungsaustausch

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Erfahrungsaustausch		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Insgesamt soll die Kommunikation zwischen verschiedenen Städten in Bezug auf Klimaschutzkonzepte gestärkt werden. Treffen von Interessierten und Verantwortlichen sollten je nach Möglichkeit einmal jährlich stattfinden.		
Ziel	Nachahmung von Klimaschutzmaßnahmen		
Handlungsschritte	Anschreiben von möglichen Städten		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Stadtverwaltung Ingelheim und andere Kommunen		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität	Niedrig		
Controlling	Aktivitätsberichte		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.13 Ökologisches Schul-/Mensaessen

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Ökologisches Schul-/Mensaessen		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input checked="" type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ökologische Landwirtschaft ist ein wesentlicher Beitrag zur Nachhaltigkeit sowie ein Beitrag zur gesunden Ernährung. Schüler sollen in der Schule mit gesundem, nachhaltig produziertem Essen versorgt werden. Das Essen soll aus regionaler Erzeugung stammen.		
Ziel	Regionale Wertschöpfung und Nachhaltigkeit		
Handlungsschritte	Einholen von Angeboten von Bio-Caterern		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim		
Zielgruppe	Bildungseinrichtungen		
Klimarelevantes Potenzial	Geringere Klimabelastung durch ökologische Landwirtschaft sowie Entlastung des Verkehrsnetzes durch kürzere Transportwege		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Stärkung der regionalen Landwirtschaft		
Priorität	mittel		
Controlling	Klimaschutzbericht		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.3.14 Jobticket

Maßnahmensteckbrief (ÖG) Jobticket		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Städtische Mitarbeiter sollen möglichst umweltfreundlich zur Arbeit gelangen. Durch Einführung eines Job-Tickets werden Anreize für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel geschaffen.		
Ziel	Energieeinsparung		
Handlungsschritte	Planung der Finanzierung		
Akteure	Stadtverwaltung Ingelheim, GHD-Sektor, Industrie		
Zielgruppe	Pendler		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Entlastung des Straßenverkehrsnetzes		
Priorität	mittel		
Controlling	Registrierung der verteilten Jobtickets		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt, Amt 10 Später Klimaschutzmanager		

6.4 Maßnahmen im Sektor Verkehr

6.4.1 Stärkung des Radverkehrs im Stadtgebiet

Maßnahmensteckbrief VK - Stärkung des Radverkehrs im Stadtgebiet		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Stärkung des Radverkehrs im Stadtgebiet u.a. durch Aktionen wie: „Fahrrad begeisterte Belegschaft“, Fahrradverleihsysteme, Ausbau der Fahrradwege und Fahrradabstellplätze		
Ziel	Stärkung des Fahrradverkehrs		
Handlungsschritte	Steigerung der Attraktivität des Fahrradverkehrs durch Verbesserung der Infrastruktur und damit der Attraktivität des Radfahrens.		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim Einwohner der Stadt Ingelheim, Touristen, Radfahrer		
Klimarelevantes Potenzial	Einsparung von Emissionen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Reduzierung des Verkehrs		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt, Fahrradbeauftragter Später Klimaschutzmanager		

6.4.2 Pedelecs

Maßnahmensteckbrief VK - Pedelecs		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die beiden Pedelecs der Stadt Ingelheim sollen das Erlebnis neuer Mobilität in Ingelheim fördern. Dazu soll vor allem die Tagesmietpreise verringert werden um das Angebot attraktiver zu gestalten. Langfristig soll ein Fahrradverleihsystem in Ingelheim aufgebaut werden. Dazu sollen verschiedene Mietstationen im Stadtgebiet verteilt und mit der entsprechenden Ausrüstung ausgestattet werden.		
Ziel	Steigerung der Attraktivität alternativer Mobilitätskonzepte		
Handlungsschritte	Aufbau eines Fahrradverleihsystems mit mehreren Mietstationen im Stadtgebiet		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Fahrrad-Verleih Einwohner der Stadt Ingelheim, Touristen, Radfahrer		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Minderung des Straßenverkehrs → geringeres Gefahrenpotenzial		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Amt für Tourismus		

6.4.3 ÖPNV

Maßnahmensteckbrief VK - ÖPNV		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Veränderung und Anpassung des ÖPNV in Ingelheim. Durch die Maßnahme soll eine stärkere Nutzung des ÖPNV in der Innenstadt erreicht werden, was eine höhere Frequenz und eventuell andere Haltepunkte erforderlich macht. Die Anschaffung alternativer Antriebssysteme für die Busse im Stadtgebiet ist zu prüfen (Hybridbusse mit Erdgasantrieb, Elektroantrieb).		
Ziel	Stärkere Nutzung des ÖPNV		
Handlungsschritte	Höhere Frequenz der Buslinien und eventuell Ausbau der Haltepunkte		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, ORN Rhein Einwohner der Ortsteile		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling	Jährliche Prüfung der Klimawirkung anhand von Kraftstoffverbräuchen		
Zeitraum	2013-2022		
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt, Amt 10 Später Klimaschutzmanager		

6.4.4 Aktionstag: Mobilität Erleben

Maßnahmensteckbrief VK_ – Aktionstag: Mobilität Erleben		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ein Aktionstag der Mobilität soll den Ingelheimer Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeiten sowie die Verfügbarkeit und die Alltagstauglichkeit alternativer Antriebe näher bringen. Es sollten Probefahrten mit Fahrzeugen alternativer Antriebstechnik möglich sein, um die neue Technik erlebbar zu machen. Parallel können Vorträge zur Aufklärung angeboten werden.		
Ziel	Bürgern Autos mit alternativen Antrieben näher bringen		
Handlungsschritte	Aktionstag veranstalten, Probefahrten anbieten		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Autohändler, TSB Bewohner der Stadt Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial			
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.5 Infokampagne Regionale Mobilität

Maßnahmensteckbrief VK_ – Infokampagne Regionale Mobilität		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In einer Informationskampagne in der regionalen Presse und dem Internet soll der regionale Verkehr informativ beworben werden. Anhand von drei verschiedenen Stereotypen (Rentner, Erwerbstätiger und Jugendlicher) sollen typische Aufgaben des Alltages mit einer möglichst ökologisch gestalteten Anfahrt erklärt, sowie regionale Möglichkeiten für Shopping, Freizeit und Arbeit aufgezeigt werden. Dabei können Beschreibungen von unterschiedlichen Mobilitätsarten und deren Kosten im Vergleich zum PKW (Vollkostenrechnung) aufgezeigt werden.		
Ziel	Geringere Benutzung des eigenen PKW		
Handlungsschritte	Informationskampagne in der regionalen Presse und im Internet		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Presse, Einwohner der Stadt Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.6 Alternative Antriebe für den ÖPNV

Maßnahmensteckbrief VK_ – Alternative Antriebe für den ÖPNV		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Automobil-Nutzfahrzeug Branche hat in den letzten Jahren schon einige Entwicklungen gemacht sowie erprobt, sodass z.B. Stadtbusse auf alternative Antriebssysteme wie Erdgas umgerüstet werden können. Auch Feldversuche mit Hybrid-Bussen sind schon erfolgreich gelaufen.		
Ziel	Umstellung des ÖPNV Betriebes auf alternative Antriebe		
Handlungsschritte	Ermittlung der wirksamsten Antriebsart		
Akteure Zielgruppe	ORN Rhein, Stadt Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.7 Teilkonzept Mobilität erarbeiten

Maßnahmensteckbrief VK_ - Teilkonzept Mobilität erarbeiten		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In einem Detailkonzept Mobilität soll genauer analysiert werden, wie Klimawirkung und Luftschadstoffe des PKW und Klein-LKW-Verkehrs verringert werden können. Die Herkunft der Emissionen aus LKW (Gütertransport) ist stärker zu analysieren.		
Ziel	Verringerung der Emissionen an Klimawirksamen Luftschadstoffen		
Handlungsschritte	Genauere Analyse des Sektors Mobilität auf Klimawirkung und Luftschadstoffe		
Akteure Zielgruppe			
Klimarelevantes Potenzial	Nachhaltige Reduzierung des CO2 Ausstoßes sowie anderen Treibhausgasen		
Erwartete Kosten	25.000 Euro als Eigenanteil in Verbindung mit einer Förderung der BMU Klimaschutzinitiative, Antrag Januar 2013		
regionale Wertschöpfung			
Priorität	hoch		
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.8 Stromtankstelle und Förderung E-Autos Erdgastankstelle und Einsatz von Methanautos

Maßnahmensteckbrief VK_ - Stromtankstelle und Förderung E-Autos Erdgastankstelle und Einsatz von Methanautos		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Der zukünftige Verkehr wird zu einem erheblichen Anteil aus Elektroautos bestehen. Um die Bürger jetzt schon an das Thema heranzuführen ist eine Stromtankstelle unverzichtbar. Bürgern wird dadurch die Option gegeben bereits heute Elektroautos zu nutzen. Nicht für alle Bewegungsaufgaben ist das Elektroauto vor allem auf Grund der Reichweite geeignet. Der Einsatz von Erdgasfahrzeugen bewirkt ebenfalls eine Entlastung von Treibhausgasen. Perspektivisch bietet die Erdgaswirtschaft die Chance mit erneuerbar erzeugtem Methan die CO ₂ -Emissionen deutlich zu senken (Zeithorizont bis 2050).		
Ziel	Aufbau weiterer Stromtankstellen Förderung der Häufigkeit von E-Autos Aufbau von Erdgastankstellen. Einsatz von Erdgasautos		
Handlungsschritte	Auswahl geeigneter Standorte		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, TSB, Rhein Hessische Einwohner der Stadt Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial	Nachhaltige Reduzierung des CO ₂ Ausstoßes sowie anderen Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Durch die Möglichkeit das Auto in der Stadt aufzuladen, gibt die Stromtankstelle einen Anreiz auch für Bürger von Außerhalb die Stadt Ingelheim zu besuchen.		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Rhein Hessische, Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.9 Umweltbewusstes Verhalten von Mitarbeitern in Unternehmen fördern

Maßnahmensteckbrief		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
VK_ - Umweltbewusstes Verhalten von Mitarbeitern in Unternehmen fördern			
Beschreibung	Bei Unternehmen soll ein Fahrradpass eingeführt werden, der Mitarbeiter der in einem bestimmten Zeitraum die meisten gefahrenen Kilometer auf seinem Arbeitsweg zurücklegt erhält einen Preis, ebenso der Mitarbeiter der in dem bestimmten Zeitraum die meisten Tage mit dem Fahrrad zur Arbeit kommt		
Ziel	Förderung des umweltbewussten Verhaltens		
Handlungsschritte	Anreize des Arbeitgebers		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Arbeitgeber, Angestellte		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Weniger Berufsverkehr		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.10 Förderung des Fußgängerverkehrs

Maßnahmensteckbrief VK_ - Förderung des Fußgängerverkehrs		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Allgemein sollte der Fußgängerverkehr gefördert und attraktiver gestaltet werden. Anzudenken sind beispielweise Neubepflanzungen an Straßenrändern.		
Ziel			
Handlungsschritte	Neubepflanzung von Straßenrändern, Verbreiterung von Fußwegen, Ausweitung von verkehrsberuhigten Zonen oder Grünflächen		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim Einwohner Stadt Ingelheim, Touristen		
Klimarelevantes Potenzial	Verbesserung des Stadtklimas		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Verschönerung des Stadtbildes, Steigerung der Attraktivität		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.11 Autofreie Siedlungen/ Stadtbereiche

Maßnahmensteckbrief VK_ - Autofreie Siedlungen/ Stadtbereiche		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Um die Wohnqualität in einigen Bereichen Ingelheims aufzuwerten wäre ein autofreier Stadtbereich denkbar. Durch Verkehrsminderung würde CO2 eingespart werden, die Luftqualität verbessert, das Gefahrenpotenzial für Fußgänger und Radfahrer gesenkt und Lärm reduziert werden.		
Ziel	Autofreie Siedlungen/Stadtbereiche		
Handlungsschritte	Sperrung einzelner Stadtbereiche für den Allgemeinverkehr		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim Einwohner Stadt Ingelheim		
Klimarelevantes Potenzial	Verbesserung der Luftqualität durch Reduzierung des Verkehrs		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Steigerung der Attraktivität der Stadt		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.12 Carsharing etablieren

Maßnahmensteckbrief VK_ - Carsharing etablieren		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Für die Bürger Ingelheims, welche keinen eigenen PKW besitzen oder Mehrpersonenhaushalte mit nur einem Auto, sollte die Möglichkeit bestehen sich kostengünstig ein Auto auszuleihen.		
Ziel	Carsharing etablieren und kostengünstig anbieten		
Handlungsschritte	Anschaffung von Leihwagen bestenfalls mit alternativem Antrieb, Unterstützung von Verleihern		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Autoverleiher Einwohner Stadt Ingelheim, Touristen		
Klimarelevantes Potenzial	Reduzierung der Autoanzahl → Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.13 Mitfahrzentrale aus-/ aufbauen

Maßnahmensteckbrief VK_ - Mitfahrzentrale aus-/ aufbauen		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Pendlern nach Mainz und in andere Städte in der Umgebung sollten sich nach Möglichkeit mehr zusammenschließen, um so, den allgemeinen Verkehr etwas einzudämmen. Eine online einzusehende Mitfahrzentrale würde die Kommunikation unter Pendlern vereinfachen.		
Ziel	Aufbau einer Mitfahrzentrale/eines Portals		
Handlungsschritte	Programmierung einer Internetseite, Steigerung der Attraktivität durch Werbung, Schaffung von Pendlerparkplätzen als Treffpunkte. Alternativ: Information über bestehende Portale		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Einwohner Stadt Ingelheim, Pendler		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen durch Ausnutzung von Fahrzeugen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung	Geringeres Verkehrsaufkommen		
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.14 Dienstreisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Maßnahmensteckbrief VK_ - Dienstreisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Dienstreisen öffentlicher Einrichtungen wie auch anderer Betriebe (Industrie und GHD+L) sollen verstärkt mit öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgen.		
Ziel	Einsparung von Fahrtkosten, CO2 – Ausstoß,		
Handlungsschritte			
Akteure Zielgruppe	Arbeitgeber, Stadt Ingelheim Arbeitnehmer		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.15 Training für Sparsames Autofahren

Maßnahmensteckbrief VK_ - Training für Sparsames Autofahren		Sektor:	
		<input checked="" type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Schon durch Veränderungen beim Autofahren kann man ohne größere Erfordernisse/ Aufwendungen Sprit sparen und gleichzeitig klimagerechter handeln. Für alle Interessierte sollte die Möglichkeit bestehen günstig/ vergünstigt an einem „Benzinspar-Fahrtraining“ teilzunehmen.		
Ziel			
Handlungsschritte	Ggf. auch Integration in den „Aktionstag Nachhaltige Mobilität“		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim, Fahrschulen Einwohner Stadt Ingelheim,		
Klimarelevantes Potenzial	Nachhaltige Reduzierung des CO2 Ausstoßes sowie anderen Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.4.16 CO₂-neutrale Mobilität für Veranstaltungen

Maßnahmensteckbrief VK_ - CO ₂ -neutrale Mobilität für Veranstaltungen		Sektor:	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Öffentliche Veranstaltungen sollen möglichst Verkehrsfrei durchgeführt werden. Durch ein vielseitiges Mobilitätskonzept wird dies ermöglicht. Ggf. können gezielt Emissionsarme Fahrzeuge für Einzelveranstaltungen gebucht werden.		
Ziel	Nutzung von Elektrofahrzeugen und ÖPNV		
Handlungsschritte	Aufbau eines Kommunalen Fahrzeugpools		
Akteure Zielgruppe	Stadt Ingelheim Besucher der Veranstaltungen		
Klimarelevantes Potenzial	Senkung des Ausstoßes von klimarelevanten Treibhausgasen		
Erwartete Kosten			
regionale Wertschöpfung			
Priorität			
Controlling			
Zeitraum			
Ansprechpartner	Hr. Rupp, Energiebeauftragter der Stadt Später Klimaschutzmanager		

6.5 Erneuerbare Energien

Zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Ingelheim wurden Maßnahmensteckbriefe erarbeitet, die konkrete Handlungsempfehlungen geben:

Maßnahmensteckbriefe –:

6.5.1 Unterstützung Ausbau Windenergie Ingelheimer Stadtwald

Maßnahmensteckbrief Unterstützung Ausbau Windenergie Ingelheimer Stadtwald		Sektor: Übergreifend	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Der Ingelheimer Stadtwald besitzt eine hervorragende Windhöflichkeit. Der weitere Ausbau des Ingelheimer Stadtwaldes mit Windenergieanlagen erhöht die lokal und regenerativ erzeugte Strommenge. Um Projekte zu realisieren muss die Akzeptanz der Bürger vorhanden sein.		
Ziel	Durch die Nutzung der Windenergie soll der Anteil des aus Erneuerbaren Energien und lokal erzeugten Strom erhöht werden und durch die Realisierung von Windenergieprojekten durch möglichst regional ansässige Unternehmen soll die lokale Wertschöpfung gesteigert werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz bei Bürgern schaffen (z. B. durch Informationskampagnen) • Zusammenarbeit/Unterstützung bei planungsrechtlichen Fragestellungen für den Ausbau der Windenergienutzung mit der Verbandsgemeinde Stromberg • Strukturen schaffen/ausbauen um die Wertschöpfung in der Stadt zu halten 		
Klimarelevantes Potenzial	~ 9.000 MWh _{el} pro Jahr und Anlage		
Regionale Wertschöpfung	~ 305.000 € pro Anlage (Nennleistung 3,05 MWh _{el}) für Neubauten ~ 195.000 € pro Anlage (Nennleistung 3,05 MWh _{el}) für Bestandsanlagen		
Priorität	Hoch	Hohe Bereitschaft zum weiteren Ausbau vorhanden, Großes Erzeugungspotenzial an Strom aus EE, hohe Wertschöpfung,	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbestand und Stromproduktion der Windenergieanlagen über Stromabnehmer oder Betreibergesellschaft ermitteln • Informationsaustausch über weiteren Ausbau 		
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbau 2012 und 2013 • Weiteren Ausbau bis 2020 anstreben 		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH • GEDEA Ingelheim • Verbandsgemeinde Stromberg • Angrenzende Nachbarn • Grundstückseigentümer • Investoren (auch Bürger durch Bürgerbeteiligungen) 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.2 Unterstützung Repowering bestehende Windenergieanlagen Ingelheimer Stadtwald

Maßnahmensteckbrief		Sektor: Übergreifend	
Unterstützung Repowering bestehende Windenergieanlagen Ingelheimer Stadtwald		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Auf dem Ingelheimer Stadtwald sind drei Windenergieanlagen mit hervorragender Windhöflichkeit im Betrieb. Nach Ablauf der 15-jährigen Betriebsdauer (Ende 2014 bzw. 2015) fällt die EEG-Vergütung auf die Mindestvergütung. Spätestens zu diesem Zeitpunkt sollte die Möglichkeit der Anlagenerneuerung geprüft werden.		
Ziel	Durch das Repowering soll der regional und regenerativ erzeugte Stromertrag erheblich gesteigert werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtzeitig nach Ablauf der 15-jährigen Betriebsdauer der Windkraftanlagen den Anlagenbetreiber auf Repowering-Möglichkeit hinweisen • Zusammenarbeit/Unterstützung bei planungsrechtlichen Fragestellungen für das Repowering mit der Verbandsgemeinde Stromberg 		
Klimarelevantes Potenzial	~ 6.000 MWh _{el} Mehrertrag pro Jahr und Anlage		
Regionale Wertschöpfung	~ 305.000 € pro Anlage (Nennleistung 3,05 MWh _{el}) für Neubauten ~ 195.000 € pro Anlage (Nennleistung 3,05 MWh _{el}) für Bestandsanlagen Keine Angaben zu Anlagenrückbau verfügbar		
Priorität	Hoch	Großes Erzeugungspotenzial an Strom aus EE, hohe Wertschöpfung,	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbestand und Stromproduktion der Windenergieanlagen über Stromabnehmer oder Betreibergesellschaft ermitteln • Informationsaustausch über Repowering 		
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Repowering nach Ablauf 15-jährige Betriebslaufzeit bestehender Anlagen (Rückfall auf EEG-Mindestvergütung) 		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Rheinhessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH • GEDEA Ingelheim • Verbandsgemeinde Stromberg 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.3 Unterstützung Ausbau Wasserkraftnutzung im Wasserwerk der Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe im Badweg

Maßnahmensteckbrief		Sektor: Übergreifend	
Unterstützung Ausbau Wasserkraftnutzung im Wasserwerk der Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe im Badweg		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Im Wasserwerk der Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe (wvr) im Badweg in Ingelheim besteht ein offenes Potenzial zur Nutzung der Wasserkraft. Wasser aus einer Fernleitung mit hohem ankommendem Druck wird – zurzeit energetisch noch ungenutzt – auf Umgebungsdruck entspannt. Durch den nachträglichen Einbau von Turbine und Generator kann der Druckabbau zur Stromerzeugung genutzt werden.		
Ziel	Das mit hohem Druck ankommende Wasser aus der Fernleitung wird durch den Einbau einer Turbine und eines Generators energetisch genutzt. Der erzeugte Strom soll direkt auf dem Gelände des Wasserwerks verbraucht werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zur Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe ausbauen • Informationsaustausch zwischen Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe und Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH anregen 		
Klimarelevantes Potenzial	~ 110 MWh _{el} pro Jahr		
regionale Wertschöpfung	~ 15.000 € für Neubau (16 kW _{el} Nennleistung) ~ 3.400 € pro Jahr für Bestandsanlage (16 kW _{el} Nennleistung)		
Priorität	Mittel	Hohe Bereitschaft zur Nutzung des noch offenen Potenzials, relativ geringer Beitrag zum Klimaschutz	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Produzierte Strommenge • Informationsaustausch über Umsetzung 		
Zeitraum	Ziel: Umsetzung innerhalb 1 – 2 Jahre		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserversorgung Rheinhessen-Nahe • Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.4 Nutzung Wasserkraft durch Einsatz Flussturbinen im Rhein

Maßnahmensteckbrief Nutzung Wasserkraft durch Einsatz Flussturbinen im Rhein		Sektor: Übergreifend	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	In jüngster Vergangenheit werden neuartige Wasserturbinen angeboten, die die Wasserströmung von Flüssen ohne Anstauung oder Umleitung zur Stromerzeugung nutzen. Anhand der durchgehend vorhandenen Wasserströmung sind diese Anlagen Grundlastfähig. Durch die Rheinnähe könnte diese Technologie in Ingelheim zum Einsatz kommen.		
Ziel	Einsatz von mehreren Flussturbinen zum regenerativen und lokalem Erzeugen von Strom.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakte zu Herstellern und möglichen Investoren aufbauen/vermitteln • Unterstützung bei Machbarkeitsstudie mit Standortsuche • Ausgewiesene Flächen für Standort bereitstellen 		
Klimarelevantes Potenzial	~ 95 MWh _{el} pro Jahr und Anlage		
regionale Wertschöpfung	~10.000 € pro Anlage für Neubau (12 kW _{el} Nennleistung) ~ 2.600 € pro Jahr und Anlage für Bestandsanlagen (12 kW _{el} Nennleistung)		
Priorität	Mittel	Grundlastfähige Stromproduktion möglich, Anlagen bisher noch meist Pilotanlagen,	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Produzierte Strommenge • Informationsaustausch über Umsetzung 		
Zeitraum	Ziel: mehrere Anlagen bis 2020		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenhersteller • Investoren (Eventuell auch durch Bürgerbeteiligung) • Regionale Energieunternehmen • Betreibergesellschaften 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.5 Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung der Umweltwärme

Maßnahmensteckbrief Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung der Umweltwärme		Sektor: Private Haushalte	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ingelheim hat beste Voraussetzung zur Nutzung der Umweltwärme aus oberflächennahen Geothermie und Außenluft. In weiten Teilen der Stadt liegt eine sehr hohe Grundwasserergiebigkeit bei einem recht geringen Grundwasserflurabstand vor. Die Außenlufttemperatur liegt im Jahresmittel bei überdurchschnittlichen 10,2 °C.		
Ziel	Durch die Umsetzung der Maßnahme soll der Zubau an Wärmepumpen zur Nutzung der Umweltwärme zur Wärmeversorgung von Gebäuden konstant gehalten werden (Zubaurate mindestens 750 MWh _{th} pro Jahr) oder gar erhöht werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit • Beratung • Prüfung Neubauten auf Nutzung Umweltwärme 		
Klimarelevantes Potenzial	Bei 9.500 MWh _{th} Wärmeerzeugung pro Jahr aus Wärmepumpen aus Umweltwärme im Jahr 2020 werden ca. 1.200 Tonnen CO _{2e} pro Jahr eingespart		
regionale Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none"> • 72 € pro 10 kW_{th} Nennleistung für Neuanlagen • 16 € pro 10 kW_{th} Nennleistung und Jahr bei bestehenden Anlagen 		
Priorität	Hoch	Defizit bei der regenerativen Wärmeerzeugung in Ingelheim vorhanden, Gute Bedingungen für Nutzung Umweltwärme vorhanden,	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Stromverbrauch und Anlagenbestand von Wärmepumpen über Rhein-hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH • Anzahl und Leistung geförderter Anlagen über Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle • Daten für Witterungsbereinigung über Institut Wohnen und Umwelt 		
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Umsetzung 		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Bauherren • Eigentümer von sanierten Altbauten • Wohnungsbaugesellschaften 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.6 Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Photovoltaik

Maßnahmensteckbrief Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Photovoltaik		Sektor: Übergreifend	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Anzahl der Photovoltaik-Anlagen soll erhöht werden und die weitere Ausbaurrate zumindest konstant gehalten werden.		
Ziel	Pro Jahr sollen mindestens 40 Neuanlagen für die Nutzung der solaren Strahlung mittels Photovoltaik gebaut werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit • Beratung • Prüfung Neubauten auf Dachausrichtung und –neigung 		
Klimarelevantes Potenzial	Durchschnittlich ~ 9 MWh _{el} pro Jahr und Anlage		
regionale Wertschöpfung	~ 1.200 € pro 10 kW _{el} Nennleistung für Neuanlagen ~ 700 € pro Jahr und pro 10 kW _{el} Nennleistung bei bestehenden Anlagen		
Priorität	Gering	Durch den Windenergieausbau erzielt die Stadt bereits einen hohen Stromertrag aus Erneuerbare Energien	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbestand/Zubau über Daten EnergyMap oder Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH • Stromertrag über Daten der Rhein Hessischen Energie- und Wasserversorgungs-GmbH 		
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Umsetzung 		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Hauseigentümer • Bauherren • GHD • Wohnungsbaugesellschaften • Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.7 Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Solarthermie

Maßnahmensteckbrief Unterstützung weiterer Ausbau zur Nutzung Solarthermie		Sektor: Private Haushalte	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Die Anzahl der Solarthermie-Anlagen zur Wärmeerzeugung soll erhöht werden und die weitere Ausbaurate zumindest konstant gehalten werden. Durch das Klimaschutzkonzept ist ersichtlich, dass die Stadt Ingelheim bei der Wärmeversorgung mittels Erneuerbarer Energien ein hohes Defizit gegenüber der Stromerzeugung aus Erneuerbarer Energien aufweist.		
Ziel	Pro Jahr sollen mindestens 20 Neuanlagen für die Nutzung der solaren Strahlung mittels Solarthermie gebaut werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit • Beratung • Prüfung Neubauten auf Dachausrichtung und –neigung • Prüfung Sanierungsanfragen auf Möglichkeit der Solarthermie-Nutzung 		
Klimarelevantes Potenzial	Durchschnittlich ~ 2,5 MWh _{th} pro Jahr und Anlage		
regionale Wertschöpfung	~ 900 € pro 10 kW _{th} Nennleistung für Neuanlagen ~ 60 € pro Jahr und pro 10 kW _{el} Nennleistung bei bestehenden Anlagen		
Priorität	Hoch	Defizit bei der regenerativen Wärmeerzeugung in Ingelheim vorhanden,	
Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbestand, Zubau und Kollektorfläche geförderter Anlagen über BAFA 		
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Umsetzung 		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Hauseigentümer • Bauherren • Wohnungsbaugesellschaften • Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH 		

Maßnahmensteckbriefe –

6.5.8 Energetische Nutzung des landwirtschaftlich anfallenden Strohs

Maßnahmensteckbrief Energetische Nutzung des landwirtschaftlich anfallenden Strohs		Sektor: GHD + L	
		<input type="checkbox"/> Energieeinsparung <input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energie <input type="checkbox"/> Multiplikator <input type="checkbox"/> andere	<input type="checkbox"/> investiv <input checked="" type="checkbox"/> Nicht/gering investiv
Beschreibung	Ein Teil des landwirtschaftlich anfallenden Strohs aus z. B. Weizen-, Roggen-, Gersten- und Rapsanbau soll energetisch zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden.		
Ziel	Es soll eine Anlage zur energetischen Nutzung von Stroh zur Strom- und Wärmenutzung gebaut werden.		
Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Anstoßen und Verfolgung der Idee zur energetischen Nutzung von Stroh • Unterstützung Machbarkeitsstudie mit Standortsuche 		
Klimarelevantes Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Jeweils ~ 1.300 MWh elektrische und thermische Energie (bei einem Anlagenwirkungsgrad von jeweils elektrisch und thermisch von 35 %) • Einsparung von ca. 800 t CO₂e pro Jahr 		
regionale Wertschöpfung	~ 70.000 € bei Neubau einer Biogasanlage mit 200 kW _{el} Nennleistung ~ 82.000 € pro Jahr bei Bestandsanlage mit 200 kW _{el} Nennleistung		
Priorität	Hoch	Defizit bei der regenerativen Wärmeerzeugung in Ingelheim vorhanden,	
Controlling	Regelmäßiger Austausch mit Winzer- und Bauernverband		
Zeitraum	Umsetzung bis Ende 2015		
Ansprechpartner Akteure Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Winzer- und Bauernverband • Rhein Hessische Energie- und Wasserversorgungs-GmbH 		

7 Literaturverzeichnis

- [AGR, 2006]: Austria Glas Recycling GmbH, 2006: Vereinfachte Umwelterklärung und Nachhaltigkeitsbericht., Wien
- [Arnold, 2012] Arnold, Lorenz: Siedlungszellenstrukturanalyse der Wohngebäude im Rahmen des Klimaschutzkonzepts Ingelheim. Bachelorarbeit an der FH Bingen 2012.
- [BA, 2010]: Bundesagentur für Arbeit, Statistik-Service-Südwest, 2009: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Ingelheim 2009; (siehe Transferstelle Bingen: Klimaschutzkonzept Ingelheim: Materialsammlung Band 1 Grundlagenermittlung und Emissionsbilanz), Ingelheim
- [Balver Zinn, 2011]: Josef Jost GmbH&Co.KG, Balve Deutschland, 2011 http://www.balverzinn.com/downloads/Lot_SN96C_Ag3_5.pdf, 27.05.2011, 16:20 Uhr
- [Baunetz, 2011]: Baunetzwissen Glas, 2011, http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Glas_Verfahrenzur-Glaserstellung_159071.html, 10.06.2011, 13:30 Uhr
- [BMU, BDI, 2010]: BMU, BDI, 2010: Produktbezogene Klimaschutzstrategien -Product Carbon Footprint verstehen und nutzen., Berlin
- [BMU-09]: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2009: Stoffstromanalyse nachhaltige Mobilität im Kontext erneuerbarer Energien bis 2030. Berlin
- [BMU-10]: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Juni 2010: Erneuerbare Energie in Zahlen: Nationale und internationale Entwicklung, Berlin
- [BMU-10a]: Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin
- [BMVBS 2009] BMVBS. (30. Juli 2009). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand .
- [BMW-10]: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010: Energie und Umwelt: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/energiedaten,did=176654.html> , 25.01.2011 15:10
- [BOE-11]: Boehringer Ingelheim, 2010: Umweltschutz Kennzahlen zum Energieverbrauch; http://www.boehringeringelheim.de/unternehmensprofil/umwelt_sicherheit/Umweltschutz.html 04.01.2011

- [Brockmann, 1999]: Brockmann, Stronzik, Bergmann, 1999: Emissionsrechtehandel - eine neue Perspektive für die deutsche Klimapolitik nach Kyoto
- [Chemie, 2011]: Chemie-Master, Website für den Chemieunterricht, <http://www.chemie-master.de/FrameHandler.php?loc=>
<http://www.chemie-master.de/pse/pse.php?modul=Al>, 08.06.2011, 17:00 Uhr
- [Climate Declaration, 2011]: www.climadotec.com/Create/howto/Product-Category-Rules-PCR/, 20.04.2011, 12:50 Uhr
- [CO2-handel.de, 2011]: GWP, Treibhauspotential, <http://www.co2-handel.de/lexikon-84.html>, 01.02.2011, 15:20 Uhr
- [DGS-10]: Deutsche Gesellschaft für Sonnenergie, 2010: energymap.info
- [DIW-08]: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Kraftfahrzeugverkehr 2007: Alternative Antriebe bei Pkw auf dem Vormarsch, Berlin
- [Duden, Chemie, 2010]: Ernst, C., Puhlfürst, C., Schönherr, M., 2010: Duden Basiswissen Schule Chemie: 5. - 10. Klasse, Dudenverlag, Berlin
- [EBÖK, 2003]: Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR, 2003: Gebäudetypologie der Stadt Dortmund: Hausdatenblätter. URL: <http://www.alt-bau-neu.de/global/dbbin/DortmunderGebaeudetypologie.pdf>, 15.07.2011, 16:05
- [ECLIPSE, 2004]: Frankl, P., Corrado A., Lombardelli, S., 2004: Environmental and Ecological Life Cycle Inventories for present and future Power Systems in Europe.
- [Ecoinvent Report, 2009]: Jungbluth N., Stucki M, and Frischknecht R., 2009: Photovoltaics. In Donnes, R. (Ed.) et al., Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz. ecoinvent report No. 6-XII, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH
- [econcept.org, 2011] www.econcept.org/index.php?option=com_content&task=view&id=488&Itemid=29, 15.03.2011, 10:40 Uhr
- [EDG-11]: Energiedienstleistungsgesellschaft Rheinhausen-Nahe mbH, 2011: Energiedaten Ingelheim (siehe Transferstelle Bingen: Klimaschutzkonzept Ingelheim: Materialsammlung Band 1 Grundlagenermittlung und Emissionsbilanz)
- [EnEV 2007] Energieeinsparverordnung 2007 - Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung für Wohngebäude. Anlage 1 Nr. 3.
- [EnEV, 2009]: Energieeinsparverordnung 2009: Energieeinsparverordnung für Wohngebäude §19 Abs. II Satz 2

- [EU-07]: European Commission; Institute for Environment and Sustainability 2007: Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union
- [EU-09]: Europäische Union: EU-Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bzw. am EEV im Verkehrsbereich
- [Exeler 2012]: Exeler, Sandor 2012: Analyse zur Erschließung des Potenzials an Erneuerbaren Energien im Klimaschutzkonzept Ingelheim. Bachelorarbeit an der FH Bingen.
- [FRoSTA, 2010]: FRoSTA, 2010: Tagliatelle Wildlachs Verpackung
- [GED-10]: Gedea-Ingelheim GmbH und CO: <http://www.kandrich.de/>
- [GEMIS 2010]: Öko-Institut e.V.: Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS) Version 4.4, URL: <http://www.gemis.de/de/index.htm>, 15.04.2010, 14:17
- [GEMIS-10]: Ökoinstitut: Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS) Version 4.6, <http://www.oeko.de/service/gemis/>, 29.11.2010, 10:20
- [GfdS-10]: Gesellschaft für deutsche Sprache e.V., 2010: Wort des Jahres, <http://www.gfds.de/aktionen/wort-des-jahres/> (15.12.2010, 11:10)
- [Google Earth]: Abruf Juli 2011
- [Greenpeace, 2007]: Greenpeace Redaktion, 19.04.2007: Welche Treibhausgase verursachen die Erderwärmung?
- [Guide to PAS 2050, 2008]: Crown and Carbon Trust, 2008: Guide to PAS 2050: How to assess the carbon footprint of goods and services
- [Guse, 2011]: Guse S., 2011: Kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte: Entwicklung und Anwendung einer Methode zur Treibhausgas-Bilanzierung in Ingelheim am Rhein, Bingen
- [IEA-10]: International Energy Agency <http://www.iea.org/stats/surveys/mes.pdf>, 25.01.2011 14:45
- [IFAS-04]: Heck, Prof. Dr. Peter u.W.; IfaS - Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, 2004: Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz, Birkenfeld
- [Ihle et al., 2007]: Ihle C., Bader R., Golla M., 2007: Tabellenbuch: Sanitär Heizung Klima/Lüftung Anlagentechnik SHK, Aufl. 6. Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf
- [ING-08]: Amt für Umweltschutz und Grünordnung- Ingelheim, 2008: Energiebericht der Stadtverwaltung Ingelheim am Rhein, Ingelheim

- [ING-11]: Ingelheim am Rhein, 2011: <http://www.ingelheim.de/>
- [Ingelheim, 2011a]: Ingelheim am Rhein, 2011: Rechtskräftige Bebauungspläne. URL: <http://www.ingelheim.de/bebauungsplan.html>, 16.07.2011, 10:28
- [Ingelheim, 2011b]: Ingelheim am Rhein, 2011: Zahlen, Daten, Fakten: Einwohnerentwicklung in den Stadtteilen. URL: <http://www.ingelheim.de/statistik.html>, 26.05.2011, 15:58
- [IPCC, 2007]: Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.) IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on ClimateChange, Geneva, Switzerland
- [IPCC, 2007]: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) , 2007: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- [ISO 14040, 2006]: Deutsches Institut für Normung e.V., 2006: ISO 14040:2006 Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework, Berlin
- [ISO 14044, 2006]: Deutsches Institut für Normung e.V., 2006: ISO 14044:2006 Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines, Berlin
- [ISO 14067-1]: Deutsches Institut für Normung e.V.: Carbon Footprints of Products - Part 1: Quantification, work in progress
- [ISO 14067-2]: Deutsches Institut für Normung e.V.: Carbon Footprints of Products -Part 2: Communication, work in progress
- [IWU,2010]: Institut Wohnen und Umwelt, 2010: Datenbasis Gebäudebestand: Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand
- [IWU-03]: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, 2003: Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Häuser der Gebäudetypologie, Endbericht zur Studie im Auftrag des Impulsprogramms Hessen, Darmstadt
- [IWU-10]: Institut für Wohnen und Umwelt, 2010: Gradtagszahlen_Deutschland.xls www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen_Deutschland.xls, 14.02.2011 15:49
- [IWU 2010b] Institut für Wohnen und Umwelt, Dezember 2010. Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Darmstadt.

- [IZES- 08]: IZES gGmbH, 2008: Energie 2020 für St. Ingbert, Saarbrücken
- [JACOBY-10]: Jacoby, Daniel 2010: Benchmarking verschiedener Methoden der Wärmebedarfsermittlung für Wohngebäude am Beispiel der Ortsgemeinde Münchweiler, Transferstelle für rationelle und regenerative Energienutzung Bingen
- [KA-11]: Klimaschutzallianz Hannover 2020; 2011: http://dyn2.hannover.de/klimaschutzallianz/data/download/CO2-Emissionsfaktoren_2005_bis_2008.pdf, 08.03.2011 12:00
- [KfW 2011] KfW. (März 2011). Energieeffizient Sanieren - Tabelle 2 der Anlage - Technische Mindestanforderungen und ergänzende Informationen für Maßnahmen zur Sanierung zum KfW-Effizienzhaus und für Einzelmaßnahmen .
- [Klöpfler et al., 2009]: Klöpfler,K., 2009: Ökobilanz (LCA) - Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
- [Kuchling, 2001]: Kuchling, H, 2001.: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München.
- [Ma-10]: Mauch, Wolfgang u.W.,2010; Energiewirtschaftliche Tagesfragen 55Jg. Heft 9 2010: Allokationsmethoden für spezifische CO2-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen
- [MUFV, 09]: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, 2009: 8. Energiebericht Rheinland-Pfalz, Mainz
- [MUFV-09]: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, 2009: 8. ENERGIEBERICHT RHEINLAND-PFALZ, Mainz
- [OEKO-04]: Öko-Institut, 2004: PROSA- PKW Flotte, Freiburg
- [PAS 2050,:2008]: Defra, Carbon Trust, 2008: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
- [PCF- Pilotprojekt, 2009]: PCF Pilotprojekt Deutschland, <http://www.pcf-projekt.de/main/press-and-documentation/results-reports/>, 27.01.2011, 10:50 Uhr
- [PCF World Forum, 2011]: PCF World Forum 2011, <http://www.pcf-world-forum.org/about/iso-14067-carbon-footprint-of-products/>, 27.01.2011, 16:10 Uhr
- [PCF-KMU, 2010]: PCF-KMU - Der CO2-Fußabdruck (Product Carbon Footprint) von Produkten und Dienstleistungen aus kleinen und mittleren Unternehmen 2010, www.pcf-kmu.de, 03.02.2011, 13:00 Uhr
- [PROGNOS 2007] Prognos . (31.. August 2007). Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Basel und Berlin .
- [PROGNOS, 2009]: Prognos AG, Öko-Institut e.V.: Modell Deutschland, Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken. Im Auftrag des WWF.

- [PV Cycle, 2011]: Association PV Cycle, www.pvcycle.org, 25.05.2011, 11:40
- [RECK-03]: Recknagel, Sprenger, Schramek, 2003: Taschenbuch für Heizungs + Klimatechnik, Oldenbourg Verlag; München
- [RHH-10]: Rheinhessischen Energie- und Wasserversorgungs GmbH, 2010: Daten zum Energieverbrauch Ingelheim (siehe Transferstelle Bingen: Klimaschutzkonzept Ingelheim: Materialsammlung Band 1 Grundlagenermittlung und Emissionsbilanz)
- [SCH-10]: Bezirksschornsteinfeger, 2010: Heizungsanlagenstatistiken für Ingelheim am Rhein (siehe Transferstelle Bingen: Klimaschutzkonzept Ingelheim: Materialsammlung Band 1 Grundlagenermittlung und Emissionsbilanz)
- [Schmidt et al., 1995]: Schmidt, M., Schorb, A., 1995: Stoffstromanalysen in Ökobilanzen und Öko-Audits. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [Schott Solar AG, 2011]: Schott Solar AG, Website, 2011, <http://www.schottsolar.com/de/>, 29.04.2011, 11:15 Uhr
- [Schwister, K., 2003]: Schwister, K., 2003: Taschenbuch der Umwelttechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- [SENSE, 2008]: University of Stuttgart, 2008: Sustainability Evaluation of Solar Energy Systems - LCA Analysis.
- [Solarzentrum Energie, 2011]: Solarzentrum Energie + GmbH, 2011, www.solarzentrum.com/solarthermie.html, 03.04.2011, 09:40 Uhr
- [STAT, 2011a]: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2011: Stadt Ingelheim am Rhein, große kreisangehörige Stadt: Wohngebäude- und Wohnungsbestand 1987 bis 2010 nach Gebäudearten. URL: <http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/zeitreihe.aspx?l=3&id=3537&key=0733900030&kmaid=2407&topic=4095&subject=50&zmaid=543>, 19.08.2011, 11:44
- [STAT, 2011b]: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2011: Stadt Ingelheim am Rhein, große kreisangehörige Stadt: Bevölkerung. URL: <http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/zeitreihe.aspx?l=3&id=3537&key=0733900030&kmaid=2407&topic=4095&subject=50&zmaid=543>, 08.07.2011, 15:13
- [STAT-10]: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2010: Statistische Berichte: Bevölkerung der Gemeinden am 31. Dezember 2009, Bad Ems http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/A1033_200922_hj_G.pdf 2.12.2011 15:36
- [STAT-10a]: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2010: Statistische Daten zum Wohngebäudebestand in Ingelheim am Rhein (siehe Transferstelle Bingen:

- Klimaschutzkonzept Ingelheim: Materialsammlung Band 1 (Grundlagenermittlung und Emissionsbilanz)
- [Tabrizi, 2011]: Tabrizi- Ideen in Plexiglas, 2011 www.tabrizi.de/text/material/recycling.html, 07.06.2011, 08:30 Uhr
- [TSB Ingelheim, 2012] Transferstelle Bingen 2012: Klimaschutzkonzept der Stadt Ingelheim am Rhein Band 1: Grundlagen und Bilanzierung.
- [TUEV-05]: TÜV Saarland, 2005: Kohlenstoffdioxidemissionen von gasbetriebenen Personenkraftfahrzeugen mit allgemeiner Betriebserlaubnis oder EU-Typgenehmigung
- [UBA-10]: Umweltbundesamt, 2010: Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2010: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2008, Dessau-Roßlau
- [UGR-10]: Statistischen Bundesamt, 2010: Umweltökonomische Gesamtrechnung, Wiesbaden
- [Umberto, 1998]: Umberto for Carbon Footprint, ifu Hamburg, 1998: Abbildung Label. <http://www.umberto.de/de/carbonfootprint/screenshots/index.htm>, 30.01.2011, 17:15 Uhr
- [Umberto, 1998]: Umberto for Carbon Footprint, ifu Hamburg, 1998: Abbildung Lebenszyklus. <http://www.umberto.de/de/carbonfootprint/carbonfootprint/index.htm>, 30.01.2011, 17:10 Uhr
- [UNFCC, 1997]: UNFCC, 1997, Anlage A: Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.
- [UNFCC, 1997]: UNFCC, 1997: Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- [VAR, 2011]: Verband der Aluminiumrecycling-Industrie e.V., 2011 <http://aluminium-recycling.com/>, 08.06.2011, 10:50 Uhr
- [WIKI-10]: Freie Enzyklopädie Wikipedia: Ingelheim am Rhein (13.02.2011) <http://de.wikipedia.org/wiki/Ingelheim>
- [WoFIV, 2003]: Verordnung zu Berechnung der Wohnfläche (Wohnflächenverordnung – WoFIV), 2003: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. URL: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/woflv/gesamt.pdf>, 14.07.2011, 11:53
- [WWF-09]: WWF Deutschland (Hrsg.), 2009: Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050-vom Ziel her denken, Frankfurt am Main

[ZAS, 2011]: Zweckverband Abfallverwertung Südpfalz, 2011 <http://www.zas-ps.de/animation/verfahren.html>, 08.06.2011, 11:30 Uhr

[Zeiss, 1996]: Zeiss C., 1996: Energiekonzept für die Stadt Ingelheim, Bingen

8 Stichwortverzeichnis

A

Autogas 72

B

Baualtersklasse..... 35
 Benzinantrieb71, 72, 74, 76
 Bilanzierung..... 11, 13, 14, 17, 36, 46, 71, 166, 170
 Boehringer.....13, 15, 164

C

CO2e-Einsparung gesamt 88

D

Dieselantrieb12, 71, 74, 76

E

Effizienzsteigerung 40
 Elektroantrieb71, 72, 74, 76, 142
 Energiebilanz 12
 Erdgasantrieb71, 74, 76, 142
 Erneuerbare Energien 10, 79, 84, 86, 87, 156

F

Fahrzeugbestand..... 72

G

Gebäudetypen.....17, 33, 39, 57
 Gesamteinsparpotenzial 59, 61
 Groß-Winternheim.....17, 29, 30, 32

H

Hybrid.....72, 74, 76, 145

I

Ingelheim-West17, 22, 24, 25, 31, 32

J

Jahresstromverbrauch..... 62
 Jahreswärmebedarf..... 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 30, 31, 48

K

Klimaschutzszenario44, 64, 66
 Klimaschutzziele44, 53, 54, 56

L

LPG72, 74, 76

N

Nieder-Ingelheim17, 26, 27, 31
 Nullemissionsstadt 10

O

Ober-Ingelheim 17, 19, 26, 27, 28, 29, 31
 Öffentliche Einrichtungen 12, 15, 57, 59, 61, 63, 125

P

Private Haushalte11, 13, 14, 17, 78, 92, 95, 99, 100, 102, 118

R

Raumwärme.....48, 52, 53, 54, 55

S

Sanierungsmaßnahmen33, 34, 36, 124
 Sanierungsrate41, 42, 52, 53, 54, 55, 56, 63, 64, 66, 67
 Siedlungszellenstrukturanalyse 17, 164
 Sporkenheim17, 23, 24, 29, 32
 Stromverbrauch 11, 13, 14, 15, 40, 43, 55, 62, 63, 64, 68, 77, 80, 126
 Stromverbrauchsentwicklung 64
 Szenarienentwicklung 43

V, W

Verkehrssektor 13, 14
 Wirtschaftlichkeit33, 36, 37, 47, 58