

NULL-EMISSIONS- GEMEINDEKOOPERATION

ILLINGEN MERCHWEILER QUIERSCHIED

EIN KONZEPT FÜR DIE INTERKOMMUNALE VERNETZUNG DER
DREI GEMEINDEN ZUR NUTZUNG REGIONALER RESSOURCEN

ABSCHLUSSBERICHT

„Integriertes Klimaschutzkonzept“

Teilkonzept „Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren-Energien“

Birkenfeld, April 2013

IfaS
Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Förderung:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter den Förderkennzeichen 03KS1518 und 03KS1519 gefördert.

Impressum

Herausgeber:

Zweckverband Gaswerk Illingen
Illinger Straße 125
66557 Illingen

Werkleitung:
Josef Meiser

Projektleitung:

Josef Meiser, Gaswerk Illingen
Heike Adam, Gaswerk Illingen
Ludger Wolf, Gemeinde Illingen
Bernd Gries, Gemeinde Merchweiler
Heinz Wonn, Gemeinde Quierschied

Konzepterstellung:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld
Tel. 06782 /17-1221
Mail: ifas@umwelt-campus.de

Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Tobias Gruben

Projektmanagement:

Christian Koch

Projektbearbeitung:

Beck Sven, Conrad Markus, Dellbrügge Mona,
Frank Jens, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Kling-
enberger Wiebke, Köhler Ralf, Krömer Georg,
Meisberger Jochen, Schaubt Manuel, Schierz
Susanne, Schierz Sara, Wilhelm Karsten

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	XIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XVI
1 Ausgangssituation und Projektziel.....	1
1.1 Arbeitsmethodik	3
1.2 Kurzbeschreibung der drei Gemeinden.....	6
1.3 Zentralörtliche Funktion und Raumstruktur	7
1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten.....	8
1.5 Natur und Landschaft.....	10
2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)	11
2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung	12
2.1.1 Das Kraftwerk Weiher	12
2.1.2 Energiebilanz (inkl. Kraftwerk Weiher)	12
2.1.3 Vorgehensweise bei der Ausgliederung des Kraftwerks Weiher im Rahmen der Treibhausgas-	
Bilanzierung	13
2.1.4 Energiebilanz (OHNE Kraftwerk Weiher)	14
2.1.5 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung	14
2.1.6 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	16
2.1.7 Energieverbrauch im Sektor Verkehr	17
2.1.8 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser	24
2.1.9 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern	25
2.2 Treibhausgasemissionen im Betrachtungsgebiet.....	27
2.3 Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell.....	28
2.3.1 Gesamtbetrachtung 2010.....	29
2.3.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2010.....	31
3 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz	33
3.1 Private Haushalte.....	33
3.1.1 Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauches privater Haushalte.....	33
3.1.2 Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich.....	35
3.1.3 Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich.....	36
3.2 Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften	38
3.2.1 Wärmeeinsparpotenziale der kommunalen Liegenschaften.....	38
3.2.2 Energieeffizienz in der Straßenbeleuchtung.....	42
4 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien.....	50

4.1	Biomasse	52
4.1.1	Biomasse aus der Forstwirtschaft	53
4.1.2	Biomasse aus der Landwirtschaft	61
4.1.3	Biomasse aus der Landschaftspflege	66
4.1.4	Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen	67
4.1.5	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	69
4.2	Solarenergie	70
4.2.1	Photovoltaik auf Freiflächen	70
4.2.2	Photovoltaik auf Dachflächen	72
4.2.3	Solarthermie auf Dachflächen	74
4.3	Windenergie	76
4.3.2	Berechnung der Windkraftpotenziale	80
4.3.3	Bewertung von Anlagenstandorten	83
4.3.4	Berücksichtigung von Repowering-Maßnahmen	84
4.3.5	Ausbauszenarien	86
4.3.6	Windpotenziale	86
4.3.7	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale	91
4.3.8	Potenziale und Erträge	92
4.4	Geothermie	93
4.4.1	Oberflächennahe Geothermie	93
4.4.2	Tiefengeothermie	95
4.5	Wasserkraft	96
4.5.1	Wasserkraftpotenziale an Gewässern	97
4.5.2	Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten	97
4.5.3	Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen	98
4.5.4	Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale	99
4.6	Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien	99
5	Akteursbeteiligung	100
6	Maßnahmenkatalog	103
6.1	(1) Aufbau eines interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes und interkommunaler Erfahrungsaustausch	104
6.2	(2) Vermittlung einer Klimaschutzmarke für die Gemeindekooperation	105
6.3	(3) Erweitern der Handlungsfelder Gaswerk Illingen als operative Einheit	107
6.3.1	(4) Kampagnen und Initiativen	108
6.3.2	(5) Klimaschutzcontrolling und Energiemanagement	108
6.4	(6) Erschließen der Potenziale der Erneuerbaren-Energien und Energieeffizienz	109
6.4.1	Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Windpotenziale	109

6.4.2	Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Solarpotenziale	110
6.4.3	Erschließung der Biomassepotenziale	111
6.4.4	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	111
6.4.5	Fördern der Energieeffizienz insbesondere Steigerung des Anteils der Kraftwärmekopplung	112
7	Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien).....	113
7.1	Entwicklungsszenario Gesamtenergieverbrauch und Energieversorgung .	113
7.1.1	Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung	113
7.1.2	Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung.....	117
7.1.3	Potenzialerschließung im Sektor Verkehr	120
7.1.4	Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern 2050	122
7.2	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050	122
7.2.1	Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050.....	125
7.2.2	Gesamtbetrachtung 2020.....	125
7.2.3	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020	127
7.2.4	Gesamtbetrachtung 2050.....	129
7.2.5	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050	132
7.3	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung.....	133
8	Konzept Öffentlichkeitsarbeit.....	135
9	Konzept Controlling	140
9.1	Allgemeines.....	140
9.2	Elemente	141
9.2.1	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	141
9.2.2	Maßnahmenkatalog.....	141
10	Fazit.....	142
	Literaturverzeichnis.....	144

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements	4
Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes	5
Abbildung 1-3: Der Betrachtungsraum des Klimaschutzkonzeptes – Die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	6
Abbildung 2-1: Gesamtenergieverbrauch der Gemeindekooperation mit Berücksichtigung des Kraftwerks Weiher	12
Abbildung 2-2: Gesamtstromverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2010 nach Verbrauchergruppen	15
Abbildung 2-3: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	16
Abbildung 2-4: Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2010 nach Verbrauchergruppen	17
Abbildung 2-5: Übersicht der Wärmeerzeuger in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	17
Abbildung 2-6: Aufteilung der Fahrzeugarten am Energiebedarf 2012	20
Abbildung 2-7: Aufteilung der Fahrzeugarten am THG-Emissionen 2012	21
Abbildung 2-8: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern	23
Abbildung 2-9: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050	23
Abbildung 2-10: Prognostizierte Entwicklung des Energiebedarfes bis 2050	24
Abbildung 2-11: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren	26
Abbildung 2-12: Treibhausgasemissionen der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (1990 und IST-Zustand)	27
Abbildung 2-13: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie bis 2010	31
Abbildung 2-14: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bis 2010	32
Abbildung 2-15: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme bis 2010	33

Abbildung 3-1: Energieverluste im Wärmebereich bestehender Wohngebäude	35
Abbildung 3-2: Szenario Entwicklung der Wärmeerzeuger 2011 bis 2050	37
Abbildung 3-3: Szenario Energieverbrauch je Energieträger bis 2050	37
Abbildung 3-4: Gemeinde Illingen - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche	39
Abbildung 3-5: Gemeinde Merchweiler - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche	40
Abbildung 3-6: Gemeinde Quierschied - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche	41
Abbildung 3-7: Zuteilung der Beleuchtungspflicht	44
Abbildung 3-8: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Illingen	46
Abbildung 3-9: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Merchweiler	46
Abbildung 3-10: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Quierschied	47
Abbildung 3-11: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	48
Abbildung 4-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe	50
Abbildung 4-2: Aufteilung Gesamtfläche der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	53
Abbildung 4-3: Waldbesitzanteile der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied in [%] und [ha]	55
Abbildung 4-4: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	55
Abbildung 4-5: Ausbaufähiges Energieholzpotenzial bis 2020	59
Abbildung 4-6: Landwirtschaftliche Flächennutzung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	61
Abbildung 4-7: Ausbaufähige Biomassepotenziale der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied	70
Abbildung 4-8: PV-FFA Potenzielle Freiflächen	71

Abbildung 4-9: Anlagenstandorte im Windpark (Flachland).....	81
Abbildung 4-10: Anlagenstandorte im Windpark (Mittelgebirge)	82
Abbildung 4-11: Windjahre im langjährigen Vergleich	84
Abbildung 4-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks	85
Abbildung 4-13: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH und Vogelschutz)	88
Abbildung 4-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Saarland.....	95
Abbildung 6-1 Gesamtprozess „Null-Emissions-Gemeindekooperation“	103
Abbildung 6-2 Übersicht der prioritären Maßnahmen	104
Abbildung 6-3 Organisatorischer Aufbau der interkommunalen Kommunikationsstruktur... ..	105
Abbildung 6-4 Klimaschutzmarke Null-Emissions Gemeindekooperation regionale Identität	106
Abbildung 6-5 Klimaschutzmarke Null-Emissions Gemeindekooperation Biber.....	107
Abbildung 7-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied bis zum Jahr 2050.....	114
Abbildung 7-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050.....	116
Abbildung 7-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050.....	119
Abbildung 7-5: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied nach Sektoren und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050.....	122
Abbildung 7-6: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050.....	123
Abbildung 7-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung	124
Abbildung 7-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2020	127
Abbildung 7-9: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2020	128

Abbildung 7-10: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2020.....	129
Abbildung 7-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	131
Abbildung 7-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	132
Abbildung 7-13: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	133
Abbildung 7-14: Profiteure der regionalen Wertschöpfung.....	134
Abbildung 8-1: Definition der Zielgruppensegmente im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation.....	136
Abbildung 8-2: Entwicklung der Klimaschutzmarke.....	137
Abbildung 8-3: Schwerpunktziele der kommunikativen Strategie.....	138
Abbildung 8-4: Kampagnentiming "Heizungspumpenkampagne".....	139
Abbildung 8-5: Kinderklimaschutzkonferenz.....	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Gelistete Unternehmen im Nationalen Allokationsplan für die Gemeindekooperation.....	13
Tabelle 2-2: Fahrzeugbestand in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2012.....	19
Tabelle 2-3: Aufteilung des Energieverbrauches nach Kraftstoffen.....	19
Tabelle 2-4: Aufteilung der CO _{2eq} -Emissionen nach Kraftstoffen.....	20
Tabelle 2-5: Entwicklung des Energiebedarfes nach Kraftstoffarten.....	24
Tabelle 2-6: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes 2010.....	30

Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied nach Baualtersklassen	34
Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen	34
Tabelle 3-3: Aufteilung der Primärheizter auf die einzelnen Energieträger	35
Tabelle 3-4: Aufteilung der Sekundärheizter auf die einzelnen Energieträger	35
Tabelle 3-5: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen	39
Tabelle 3-6: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen	40
Tabelle 3-7: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen	42
Tabelle 3-8: Einsparpotenzial in der Straßenbeleuchtung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied.....	48
Tabelle 4-1: Forstwirtschaftliche Nutzung nach Nutzungs- und Baumart.....	57
Tabelle 4-2: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials nach Baumarten	58
Tabelle 4-3: Ausbaufähiges Energieholzpotenzial bis 2020 und 2050.....	60
Tabelle 4-4: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung	62
Tabelle 4-5: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen	63
Tabelle 4-6: Biomasse aus Dauergrünland	64
Tabelle 4-7: Ausbaufähiges Biomassepotenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen (Stand: 2010)	65
Tabelle 4-8: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft.....	66
Tabelle 4-9: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege	67
Tabelle 4-10: Zusammenfassung nachhaltige Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen	69
Tabelle 4-11: Nachhaltiges Ausbaupotenzial auf Freiflächen	72
Tabelle 4-12: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik auf den Dachflächen der drei Gemeinden	74
Tabelle 4-13: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Solarthermie auf den Dachflächen der drei Gemeinden	75
Tabelle 4-14: Restriktionen der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände.....	77
Tabelle 4-15: Prüfgebiete der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände	77
Tabelle 4-16: Nabenhöhe der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen.....	81

Tabelle 4-17: Flächenbedarf pro Windenergieanlage in Abhängigkeit von der Größe der jeweiligen Teilfläche.....	83
Tabelle 4-18: Übersicht der Zubaupotenziale für Windenergie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß IfaS)	89
Tabelle 4-19: Übersicht der Zubaupotenziale für Windenergie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß AI-Pro).....	89
Tabelle 4-20: Ausbauszenario in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß IfaS).....	90
Tabelle 4-21: Ausbauszenario in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß AI-Pro)	91
Tabelle 4-22: Ergebnisse der Windpotenzialanalyse (IfaS)	92
Tabelle 4-23: Leistungsklassen von Windenergieanlagen und typische Erträge	93
Tabelle 4-24: Ehemalige Mühlenstandorte in der Gemeinde Illingen.....	98
Tabelle 4-25: Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen in den Gemeinden Illingen und Quierschied	98
Tabelle 4-26: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien	99
Tabelle 5-1 Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung.....	101
Tabelle 7-1: Zusammenfassung Stromverbrauch und Stromerzeugung im Jahr 2050	116
Tabelle 7-2: Übersicht des Wärmeverbrauches sowie der Wärmebereitstellung im Jahr 2050	120
Tabelle 7-3: Entwicklung der CO ₂ -e-Emissionen nach Kraftstoffarten	121
Tabelle 7-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2020	126
Tabelle 7-5: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2050	130

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bspw.	beispielsweise
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V.
CI	Corporate Identity
CD	Corporate Design
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DEPV	Deutschen Energieholz- und Pelletverband
DEWI	Deutsches Windenergie Institut
DIN	Deutsches Institut für Normung
DVGW	Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEA	European Environment Agency
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
Efm	Erntefestmeter
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EH	Energieholz
EMAS	Eco- Management and Audit Scheme
ENEV	Energieeinsparverordnung
e.V.	eingetragener Verein
EVS	Entsorgungsverband Saar
EW	Einwohner
FBG	Forstbetriebsgemeinschaft

FFA	Freiflächenanlagen
FM	Frischmasse
fm	Festmeter
FNP	Flächennutzungsplan
FUR	Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen
FW	Feuerwehr
g	Gramm
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GHD/I	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GPS	Ganzpflanzensilage
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HH	Haushalt
HWB	Heizwärmebedarf
HWV	Heizwärmeverbrauch
i. d. R.	in der Regel
IH	Industrieholz
i. H. v.	in Höhe von
ILEK	integriertes ländliches Entwicklungskonzept
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
insb.	insbesondere
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KiTa	Kindertagesstätte
kg	Kilogramm
km	Kilometer
kW _{el}	Kilowatt elektrisch

kWh	Kilowattstunden
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
kW _p	Kilowattpeak
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
l	Liter
LEADER	Regionalentwicklungsprogramm der EU („Liaison entre actions de developpement de l'économie rurale”)
LED	Light Emitting Diode
LEP	Landesentwicklungsplanung
LK	Landkreis
LUA	Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz
LWG	Landeswassergesetz
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawattpeak
MZH	Mehrzweckhalle
NawaRo	nachwachsende Rohstoffe
N ₂ O	Lachgas
NSG	Naturschutzgebiete
o.g.	oben genannt
p.a.	pro Jahr
PKW	Personenkraftwagen
Priv.	Privat

PV	Photovoltaik
REK	regionales Entwicklungskonzept
RLT	raumluftechnische Geräte
RWS	Regionale Wertschöpfung
s.	siehe
S.	Seite
SGB	Sozialgesetzbuch
sog.	so genannt
SPA	Special Protected Areas (Vogelschutzgebiete)
SSM	Stoffstrommanagement
ST	Solarthermie
SWOT	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
TWh	Terrawattstunden
u. a.	unter anderem
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

1 Ausgangssituation und Projektziel

Ungeachtet der Entwicklung immer modernerer, effizienterer Energiekonversionstechnologien steigt in den Industrieländern seit Jahren der Verbrauch der Primärenergieträger Erdöl, -gas und Kohle kontinuierlich an. Die dadurch bedingten Emissionen erhöhen sich demnach, insbesondere in industriestarken Ländern, ständig. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um 80 bis 95% gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren. Dabei sieht der Entwicklungspfad vor, bis zum Jahr 2020 40% und bis 2030 etwa 55% weniger Treibhausgase als im Referenzjahr 1990 zu emittieren.¹ Ein weiterer zentraler Baustein der Energiewende in Deutschland ist der Beschluss des Atomausstiegs bis zum Jahr 2022², welcher das formulierte Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf 60% zu erhöhen, zusätzlich bekräftigen wird.³

Auch im Koalitionsvertrag der saarländischen Landesregierung wurde die Ablehnung zur Verlängerung der Nutzung der Atomkraft erklärt. Zudem soll sich vorrangig dem Ausbau Erneuerbarer Energien sowie der Stärkung der Energieeffizienz verpflichtet werden.⁴



„Der Weg ins Zeitalter der regenerativen Energien entspricht unserer Verantwortung gegenüber den heutigen und den nachfolgenden Generationen. Die Landesregierung bekennt sich zu dieser Verantwortung und will eine sichere, nachhaltige und bezahlbare Energieversorgung auf den Weg bringen, damit der bedrohliche Anstieg der Klimaerwärmung ebenso gestoppt wird wie die unverantwortliche Ausbeutung natürlicher Ressourcen zulasten nachfolgender Generationen.“⁵

Der „Null-Emissions“-Ansatz soll Ineffizienzen bei den regionalen Energie-, Stoff- und Finanzströmen systematisch reduzieren. Null-Emission steht somit für einen systemischen, interdisziplinären Ansatz zur Optimierung von Systemen mit Aspekten der Suffizienz, Effizienz und Substitution. Mit dieser Zielsetzung werden die Herausforderungen der heutigen Zeit angenommen und es wird angestrebt, sich diesen auf regionaler Ebene zu stellen entgegenzusteuern.

¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5

² Vgl. Bundestagsbeschluss, Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG)

³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5

⁴ Vgl. Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Saarland, Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland, S. 12.

⁵ Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Saarland, Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland, S. 12.

Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten: Gegenüber dem nicht-nachhaltigen Entwicklungspfad lässt Klimaschutz, den maßgeblichen Szenarien nach, größere Chancen in den Bereichen Wertschöpfung und Arbeitsplätze entstehen.

Das Ziel einer steigenden Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien ist weltweit in der politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Diskussion – auch im Hinblick einer zu erwartenden Ressourcenknappheit – unumstritten. Der weltweiten Klimaerwärmung kann nur wirksam begegnet werden, wenn insbesondere auf kommunaler/regionaler Ebene alle Anstrengungen für eine Energiewende unternommen werden.

Aus diesem Grund verfolgen die drei Gemeinden gemeinsam das Ziel, bis zum Jahr 2050 die Region bilanziell CO₂-Neutral darzustellen. Dieses anspruchsvolle Ziel der drei Gemeinden übertrifft somit die Ziele der Bundesregierung.

Darüber hinaus sollen Klimaschutz, ein Umbau der Energieversorgung sowie die Bezahlbarkeit der Energiepreise Ansporn auf allen politischen Ebenen werden. Als Region besteht die Bestrebung darin, nicht mehr auf hohe Importe von fossilen Energieträgern angewiesen zu sein, sowie den damit verbundenen Finanzmittelabfluss zu begrenzen. Würde dies nicht angestrebt, hätten die weiterhin deutlich steigenden Preise für fossile Energieträger eine Verringerung der Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft und Kaufkraftverluste für die Bürgerinnen und Bürger zur Folge. Daher setzt die Region mit dem Klimaschutzkonzept auf die Steigerung der regionalen Wertschöpfung und technischen Innovationen mittels Maßnahmen in den Bereichen Energiesparen, Effizienzsteigerung und dem Ausbau der erneuerbaren Energien.

Ziel ist es, im Sinne des lokalen nachhaltigen Handelns, Projekte mit dem Anspruch der Treibhausgasminderung über ein Gesamtkonzept sowie durch ein Akteursnetzwerk einfacher realisieren zu können. Während der Konzepterstellung wurden u. a. anhand von Potenzialanalysen, Workshops und Akteursgesprächen Handlungsschwerpunkte identifiziert und Maßnahmenschwerpunkte zur Zielerreichung erarbeitet.

Diesbezüglich sollen folgende Handlungsfelder zur Umsetzung der Energiewende auf regionaler Ebene betrachtet werden:

- Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen, als zentrale Herausforderung
- Energieeffizienz als Schlüsselfrage, insbesondere die Steigerung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung
- Erneuerbare Energien als die tragende Säule der künftigen Energieversorgung
- Mehr Akzeptanz und Transparenz bei der Installation erneuerbarer Energieanlagen

- Gestaltung einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbarer Energien
- Herausforderung der nachhaltigen Mobilität
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien insbesondere von Energiespeichertechnologien

„Diese Festlegung ambitionierter Ziele ist zu begleiten von förderlichen Rahmenbedingungen für nachhaltige Investitionen und Innovationen! Sie können so die Wirtschaft Europas beleben und einen Wandel der regionalen wirtschaftlichen Strukturen auslösen.“⁶

Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes dienen als Umsetzungsvorbereitung und damit langfristig als Entscheidungsunterstützung zur Entwicklung der „Null-Emissions-Gemeindekooperation“ auf Basis regionaler Ressourcen. Zur Umsetzung des Konzeptes kann mit finanzieller Unterstützung durch die Klimaschutzinitiative ein sog. Klimaschutzmanager bei den drei Gemeindeverwaltungen eingestellt werden.

1.1 Arbeitsmethodik

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird ein effizientes Stoffstrommanagement (SSM) in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied vorbereitet. Dabei können im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur Teilaspekte eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements betrachtet werden. Der Fokus liegt auf einer Analyse der Energie- und Schadstoffströme in den drei Gemeinden, um darauf aufbauend strategische Handlungsempfehlungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen sowie zum Ausbau der Erneuerbaren Energien abgeben zu können.

Unter SSM wird das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen (unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielvorgaben) verstanden. Es dient als zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Null-Emissions-Ansätzen.⁷

Im Rahmen des regionalen Stoffstrommanagements wird die Region mit den drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied als Gesamtsystem betrachtet. Wie in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt, werden in diesem System verschiedene Akteure und Sektoren sowie deren anhaftende Stoffströme im Projektverlauf identifiziert und eine synergetische Zusammenarbeit zur Verfolgung des Gesamtzieles „Null-Emission-Gemeindekooperation“ entwickelt. Teilsysteme werden nicht getrennt voneinander, sondern möglichst in Wechselwirkung und aufeinander abgestimmt optimiert. Neben der Verfolgung des ambitionierten Zieles stehen hierbei auch Fragen zur Verträglichkeit („Welche ökonomi-

⁶ Prognos / Öko-Institut 2009, UNEP 2011, PIK 2011.

⁷ Vgl. Heck / Bemann (Hrsg.), Praxishandbuch Stoffstrommanagement, 2002, S. 16.

schen und ökologischen Auswirkungen hat das Ziel?“) und zu den kommunalen Handlungsmöglichkeiten („Welchen Beitrag können die Kommunen leisten?“) im Vordergrund.

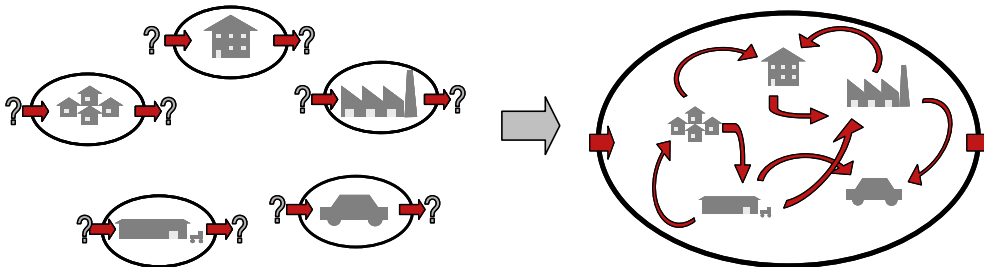


Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit dem Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen / regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Dabei lehnen sich die Betrachtungsintervalle (2020, 2030, 2040, 2050) an die Zielgebung der Bundesregierung an. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit die drei Gemeinden beispielsweise im Rahmen einer zukünftig verstärkten interkommunalen Zusammenarbeit einen Beitrag zu den formulierten Zielen der Bundesregierung (vgl. Kapitel 6) bis zum Jahr 2050 leisten können. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass Berechnungen und Prognosen mit zunehmendem Fortschreiten der Rechnungsintervalle (insbesondere für die Betrachtung 2030 bis 2050) an Detailschärfe verlieren.

Zur Analyse und Optimierung der vorhandenen Stoffströme wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Analyse der Ausgangssituation (IST-Zustand), insbesondere der Strom- und Wärmeverbräuche sowie Versorgungsstrukturen (mit besonderem Augenmerk auf die bisherige Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen) und damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sowie einer daraus resultierenden Bewertung der Finanzströme (vgl. Kapitel 2)
- Potenzialanalyse mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 3 und 4)
- Beschreibung des erfolgten Prozesses der Akteursbeteiligung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung (vgl. Kapitel 5)
- Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen und individueller Projektansätze des kommunalen SSM zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines „Maßnahmenkataloges“ (vgl. Kapitel 6)

- Aufstellung von Soll-Szenarien und damit verbunden einen Ausblick, wie sich die Energie- und THG-Bilanz sowie die regionale Wertschöpfung (RWS) bis zum Jahr 2050 innerhalb der Region darstellen könnte (vgl. Kapitel 7).
- Erarbeitung eines Controlling- sowie individuellen Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit zur zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 8 und 9)

Das Klimaschutzkonzept bildet das zentrale Planungsinstrument des regionalen Stoffstrommanagements. Entsprechend der Komplexität der Aufgaben- sowie Zielstellung ist die Erstellung und Umsetzung des Konzeptes kein einmaliger Prozess, sondern bedarf eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und damit einhergehend eines effizienten Managements. Mit dem Konzept ist der wesentliche Einstieg in diesen Managementprozess geleistet. Eine fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanzierung, welche einhergehend mit der Konzepterstellung entwickelt wird, ermöglicht ein regelmäßiges Monitoring und ist damit Basis zielgerichteter Maßnahmenumsetzung.

Nachstehende Abbildung fasst abschließend die Inhalte der Konzepterstellung zusammen.

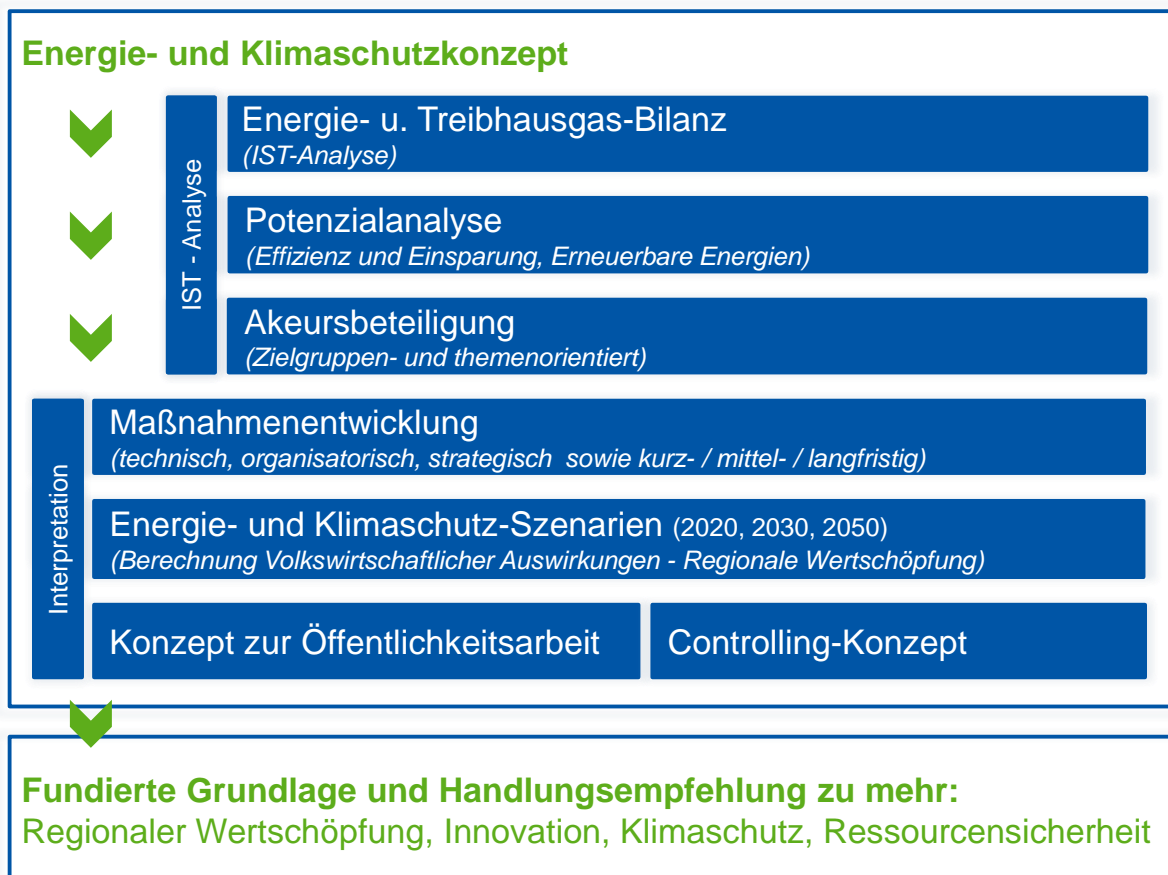


Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

1.2 Kurzbeschreibung der drei Gemeinden

Die Projektregion setzt sich aus den drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied zusammen.

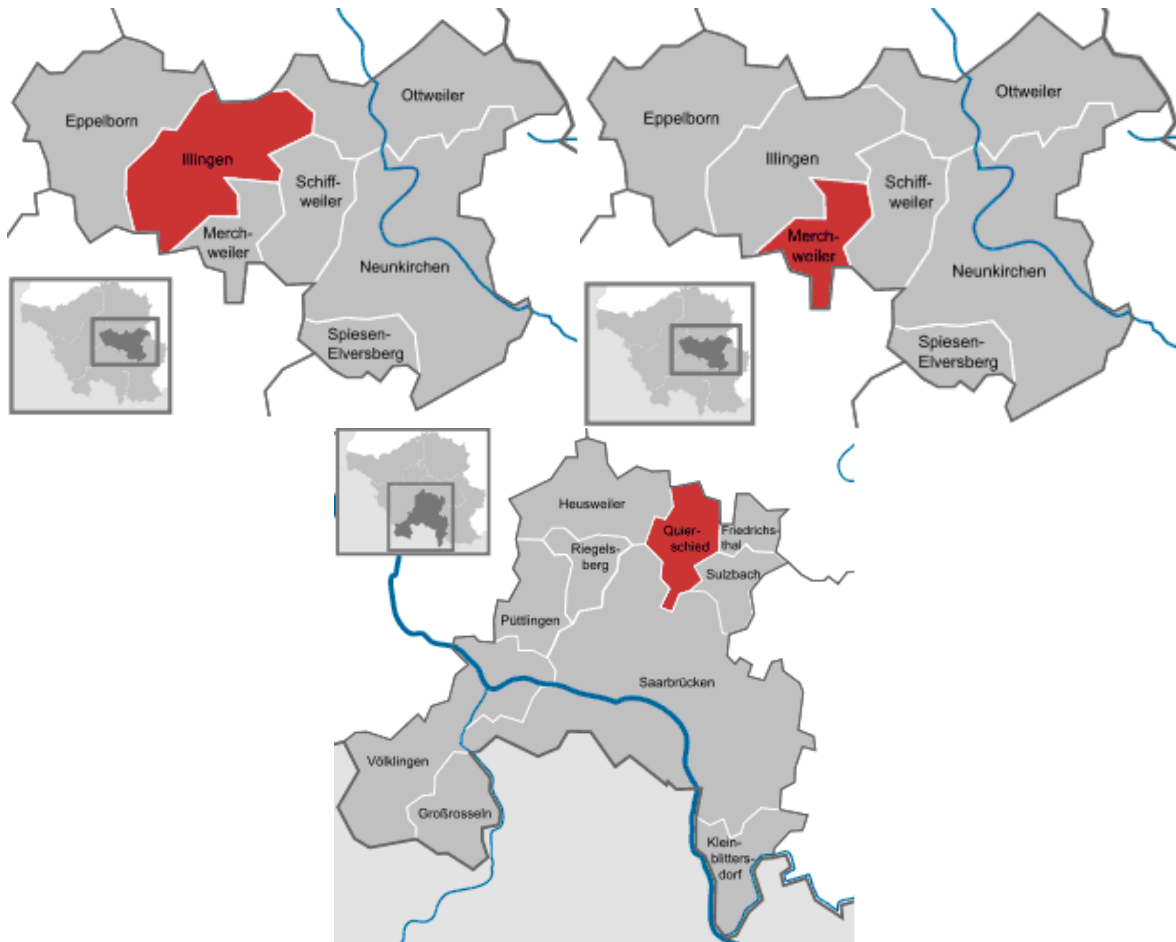


Abbildung 1-3: Der Betrachtungsraum des Klimaschutzkonzeptes – Die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

Die Gemeinde Illingen liegt im Landkreis Neunkirchen, circa 20 km nördlich von Saarbrücken und wurde im Zuge der kommunalen Neugliederung im Saarland am 1. Januar 1974 in ihrer jetzigen Form gebildet. Zur Gemeinde gehören seitdem die Orte Hirzweiler, Hüttigweiler, Uchtelfangen, Welschbach und Wustweiler. Verwaltungssitz ist der Gemeindebezirk Illingen. Die Gemeinde zählt rund 17.200 Einwohner und umfasst eine Fläche von ca. 36 km².

Ebenso wie die Gemeinde Illingen liegt die Gemeinde Merchweiler im Landkreis Neunkirchen und setzt sich aus den Ortsteilen Merchweiler und Wemmetsweiler zusammen. In der Gemeinde leben rund 10.300 Einwohner auf einer Fläche von ca. 13 km². Zudem sind die Gemeinden Illingen und Merchweiler Teil der ILEK-Region (Integriertes ländliches Entwicklungskonzept) Illtal. Insgesamt sind die ländlich geprägten Teile des Saarlandes in acht

ILEK-Regionen aufgeteilt, drei davon LEADER gefördert, die das Ziel haben die Entwicklung des ländlichen Raumes zu fördern.

Quierschied liegt als einzige Gemeinde im Regionalverband Saarbrücken und grenzt im Norden an die Gemeinden Illingen und Merchweiler. Die Gemeinde Quierschied kann ca. 13.500 Einwohner auf einer Fläche von rund 20 km² verzeichnen.

Prognosen zu Folge wird die Bevölkerung in allen drei Gemeinden bis zum Jahr 2030 aufgrund steigender Abwanderungs- und sinkender Geburtenzahlen um insgesamt mehr als 6.000 Einwohner schrumpfen. Dies stellt einen Bevölkerungsverlust in der Größenordnung der gegenwärtigen Bevölkerungsgröße der Quierschieder Ortsteile Fischbach-Camphausen und Göttelborn zusammen dar. Dieser Bevölkerungsverlust wird die Gemeinden in Zukunft vor große Herausforderungen stellen. Erste Projekte, die unter anderem die Problematik steigender Zahlen von Leerständen im Zuge des Demografischen Wandels behandeln, wurden bereits initiiert. So hat die Gemeinde Illingen bereits vor einigen Jahren in Kooperation mit der saarländischen Landesregierung das bundesweit erste Modellprojekt für ein kommunales Abrissprogramm gestartet.

1.3 Zentralörtliche Funktion und Raumstruktur

Im System der zentralen Orte – gemäß des Landesentwicklungsplans (LEP) Teilabschnitt „Siedlung“ – fungieren alle drei Gemeinden als Grundzentren des Mittelzentrums Neunkirchen (Illingen und Merchweiler) bzw. des Oberzentrums Saarbrücken (Quierschied).

Zentrale Orte sind hierbei „Städte oder Gemeinden, die aufgrund ihrer Einwohnerzahl, der zentralörtlichen Ausstattung sowie ihrer Funktion Schwerpunkte der Siedlungs- und Wirtschaftstätigkeit sowie des sozialen und kulturellen Lebens bilden. Sie versorgen die Bevölkerung des jeweiligen Verflechtungsbereiches mit Gütern und Dienstleistungen entsprechend ihrer zentralörtlichen Einstufung und besitzen damit einen Bedeutungsüberschuss gegenüber ihrem Verflechtungsbereich.“⁸

In Bezug auf die Raumkategorien sind die Illinger Ortsteile Hirzweiler, Uchtelfangen, Welschbach und Wustweiler zur Randzone des Verdichtungsraumes zu zählen, wohingegen Hüttigweiler, der Hauptort Illingen wie auch die Gemeinden Quierschied und Merchweiler Teil der Kernzone des Verdichtungsraums sind.

Die Kernzone des Verdichtungsraumes zeichnet sich unter anderem durch eine überdurchschnittliche Siedlungsverdichtung und eine erheblich über dem Landesdurchschnitt liegenden Konzentration von Wohn- und Arbeitsstätten aus. Im Zuge dieser stark verdichteten Nut-

⁸ Staatskanzlei des Saarlandes (2006): Amtsblatt des Saarlandes vom 14. Juli 2006, Landesentwicklungsplan, Teilabschnitt „Siedlung“, S. 971.

zung geht oftmals auch ein hoher Flächenversiegelungsgrad einher.⁹ Auch die an die Kernzone angrenzende Randzone des Verdichtungsraumes verfügt über eine sehr hohe aber im Verhältnis zur Kernzone abnehmende siedlungs- und städtebauliche Dichte. Auch diese Raumkategorie zeichnet sich durch einen teilweise hohen Flächenverbrauch für Wohn-, Verkehrs- und gewerbliche Zwecke aus.¹⁰

1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Die Gemeinde Illingen hat im Jahr 2006 begonnen, sich verstärkt dem Thema des demografischen Wandels zu widmen. Im Rahmen des Entwicklungskonzeptes Illingen 2030 – Ideen und Leitlinien der Illinger Gemeindeentwicklung im Sinne der Nachhaltigkeit auf der Grundlage des demografischen Wandels und der Haushaltskonsolidierung für die kommenden 25 Jahre – wurden Projekte aus den Bereichen Siedlungsentwicklung, öffentliches Leben, Wirtschaft, Energie u.v.m. entwickelt.

Innerhalb dieses Konzeptes wurden einige Potenziale der Gemeinde bereits genutzt. So hat sich der Begriff der „Marktgemeinde“ weiter etabliert und das regionale Angebot der verschiedenen Märkte weiter entwickelt.

Das Thema Energie wird im Rahmen des Konzeptes Illingen 2030 ebenfalls aufgenommen. Illingen will seine Bürger und Firmen animieren mehr auf alternative Energieträger zu setzen und Illingen zu einer Solargemeinde entwickeln.

Die Gemeinde Illingen hat 2003 als zweite saarländische Kommune für drei ihrer Standorte ein Umweltmanagementsystem nach der EG-Ökoaudit-Verordnung EMAS eingeführt. Zertifiziert wurden das Rathaus, sein Nachbargebäude „Haus Ritter“ und der Bauhof der Gemeinde. Die Einsparungen und energetischen Verbesserungen haben seitdem auch Auswirkungen auf andere Bereiche, wie z. B. das Schwimmbad gezeigt. Die genauen Daten hierzu und weitere geplante Maßnahmen, wurden im Umweltbericht 2008 veröffentlicht.

Eine weitere wichtige Maßnahme war die Einführung eines Energiemanagementsystems im Jahr 2009. Hierbei wurde der Verbrauch der öffentlichen Gebäude in Illingen erfasst und dokumentiert. So konnten die Systeme optimiert und der Verbrauch gesenkt werden

Überdies wurde im Jahr 2010 ein Bericht für ein Projekt zur Interkommunalen Kooperation veröffentlicht, welcher sich thematisch ebenfalls in die Handlungsschwerpunkte des Konzeptes Illingen 2030 einfügt. Hierbei sollen Projekte von mehreren Kommunen kooperativ durchgeführt werden, um so Synergieeffekte nutzen zu können. Aufgabenbereiche und Handlungsfelder der Interkommunalen Kooperation sind

⁹ Vgl. ebd. S. 978.

¹⁰ Vgl. ebd.

Regionalmarketing und Tourismus, öffentliche Daseinsvorsorge, Informationstechnologie, Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung sowie räumliche Planung und Entwicklung.

Auch Illingens Bürgermeister Dr. Armin König befasste sich in seiner Dissertation im Jahre 2011 mit dem Thema Demografie und Bürgerbeteiligung. In seiner Promotionsarbeit mit dem Titel „Partizipative Entwicklungsplanung für Gemeinden im demografischen Wandel“ geht er auf die Herausforderungen und Auswirkungen im Zuge von steigenden Abwanderungs- und Sterbezahlen und sinkenden Einwanderungs- und Geburtenzahlen und der damit eintretenden Überalterung der Gesellschaft ein. Eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklungsplanung müsse daher auf diese rahmen gebenden Faktoren ausgerichtet sein.

Alternative Energien wurden in den Gemeinden bisher teilweise untersucht. Das Gaswerk Illingen führt bereits Standortuntersuchungen für Windkraftanlagen durch. Erste Anlagen an diesen Standorten befinden sich derzeit noch in der Planung. Ebenfalls wurden Standorte für Photovoltaikanlagen untersucht und einige der kommunalen Gebäude in Illingen mit ebensolchen Anlagen belegt.

Der Gemeinde Merchweiler stehen zudem Gelder aus dem Förderprogramm „Konjunkturpakt Saar - Kommunale Projekte“ für die energetische Sanierung der Gemeinschaftsschule zur Verfügung. Hauptziel ist die Verringerung der Energieverluste, um auf lange Sicht eine Entlastung des kommunalen Haushaltes herbeizuführen. Auch wurde die Straßenbeleuchtung in einigen Straßenzügen auf LED umgestellt. Weiterhin wird sich im Rahmen eines Gemeindeentwicklungskonzeptes den Themen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz verstärkt gewidmet.

Auch Quierschied hat in der Vergangenheit erste wichtige Schritte im Themenfeld des Klimaschutzes unternommen. So hat sich Quierschied zum Ziel gesetzt, die solarfreundlichste Gemeinde im Saarland zu werden. Durch den Bau einer 8,4 MW Photovoltaik-Freiflächenanlage wurde bereits ein erster großer Schritt zur Erreichung des Ziels getan. Zusätzlich werden die Bürger vermehrt über die solare Stromerzeugung informiert. In der Gemeinde Quierschied wurde 2009 eine Solarkampagne ins Leben gerufen. Durch Feststellung von Solarpotenzialen auf Privatanwesen, eine Beratung der Hauseigentümer und Einbindung des örtlichen Handwerks konnte die Anzahl der Photovoltaikanlagen wesentlich gesteigert werden. Gleichzeitig wurden Großanlagen auf kommunalen Gebäuden durch Investoren (u.a. Verein Bürgerkraftwerke) installiert. Darüber hinaus wurde 2011 die Quierschieder Energiegenossenschaft eG gegründet, mit dem Ziel regenerative Energie weiter auszubauen.¹¹

¹¹ Vgl.: Gemeindeverwaltung Quierschied, Abrufbar unter: <http://www.quierschied.de/sonderseiten/newsdetails/quierschieder-energiegenossenschaft-eg-stellt-sich-vor/8b0928648d43eaa6f6f4e02c665a0c82/>, 29.01.2013, um 16:56 Uhr.

1.5 Natur und Landschaft

Alle drei Gemeinden der Null-Emissions-Gemeindekooperation liegen in der Region des Naturschutzgroßprojektes „Landschaft der Industriekultur (LIK)-Nord“. Diese vom Bundesamt für Naturschutz geförderte Wettbewerbsregion hat sich zum Ziel gesetzt, das durch das Industrieerbe entstandene Landschaftsbild und den durch den Menschen geformten Naturraum in Kooperation mit den beteiligten Kommunen im Sinne des Naturschutzes neu erlebbar zu machen. Trotz der Zugehörigkeit aller drei Gemeinden der Null-Emissions-Gemeindekooperation zur Region LIK-Nord, nimmt die industriekulturelle Prägung der Landschaft im Süd-Nord-Gefälle ab. So ist vorrangig Quierschied als südlichste Gemeinde von der Montanindustrie geprägt.

Die Gemeinde Illingen als staatlich anerkannter Erholungsort ist Teil des Landschaftsschutzgebietes „Prims-Blies-Hügelland“. Trotz der nährstoffarmen Böden unterliegt ein Großteil der Flächen einer teilweise sehr kleinflächigen landwirtschaftlichen Nutzung. Die weitestgehend zerschnittene Waldfläche ist überwiegend durch Buchenwälder geprägt. Auch das mit über 1000 ha größte Naturschutzgebiet (NSG) des Saarlandes „die Täler der Ill und ihre Nebenbäche“ liegt in Teilen im Gemeindegebiet und ist darüber hinaus als FFH- und Vogelschutzgebiet gemeldet. An den Renaturierungsmaßnahmen maßgeblich beteiligt ist der im Jahre 1990 gegründete Zweckverband „Illrenaturierung.“¹²

Demgegenüber sind die Gemeinden Quierschied und Merchweiler dem Landschaftsschutzgebiet „Saarkohlewald“ zugehörig. Diese fast geschlossene Waldfläche des Saarkohlewaldes entstand einerseits durch die vormalige Nutzung vieler Flächen durch den Bergbau sowie dem Ausbleiben landwirtschaftlicher Nutzung aufgrund unfruchtbarer Lehmböden. Wie auch im Prims-Blies-Hügelland bestehen die Waldflächen größtenteils aus Buchenwäldern. Neben mehreren NSG sind auch große Teile des Saarkohlenwald als FFH-Gebiet gemeldet.¹³

¹² Vgl. Website des Bundesamtes für Naturschutz (BfN): Landschaftssteckbrief – Prims-Blies-Hügelland, aufgerufen unter: http://www.bfn.de/0311_landschaft+M5cf241c6fe4.html?&cHash=bd1b8b9b3e349e787cf7a9d8adead754, entnommen am 11. Dezember 2012.

¹³ Vgl. ebd. Landschaftssteckbrief – Saarkohlewald.

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Hochrechnungen¹⁴ bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchs- und Produktionsdaten für die drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied¹⁵ vorliegt.

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ sowie N₂O und werden als CO₂-e¹⁶ ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus GEMIS 4.7 und sind als Anhang (Erläuterung zu den Wirkungsanalysen) zur Einsicht hinterlegt. Die Emissionsfaktoren beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen keine Vorketten z. B. aus der Anlagenproduktion oder der Brennstoffbereitstellung. Das vorliegende Konzept bezieht sich im Wesentlichen systematisch auf das Gebiet der drei Gemeinden. Dementsprechend ist die Energie- und Treibhausgasbilanzierung nach der Methodik einer „endenergiebasierten Territorialbilanz BUND“ aufgebaut, welche im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten nahegelegt wird.¹⁷ Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich vor diesem Hintergrund auf die Form der Endenergie.¹⁸

Eine besondere Herausforderung im Rahmen der endenergiebasierten Territorialbilanz stellt das Kraftwerk Weiher in Quierschied dar. Hier stellt sich die Frage, ob und welche Verbräuche des Kraftwerks der Kommunalbilanz zugerechnet werden dürfen. Die genaue Vorgehensweise zum Umgang mit dem Kraftwerk findet sich im Rahmen der Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung wieder.

Im Folgenden werden zunächst die Gesamtenergieverbräuche sowie die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied im IST-Zustand analysiert. Im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes setzt sich Kapitel 7 mit der prognostizierten Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2050 auseinander.

¹⁴ Im Klimaschutzkonzept erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Daten.

¹⁵ Das Klimaschutzkonzept für die drei Gemeinden beinhaltet eine Betrachtung der drei folgenden Gemeinden: Gemeinde Illingen, Gemeinde Merchweiler und Gemeinde Quierschied.

¹⁶ Bilanziert werden an dieser Stelle die reinen CO₂-Emissionen inklusive der Treibhausgase CH₄ und N₂O, welche in CO₂-Äquivalente umgerechnet wurden.

¹⁷ Der Klimaschutzleitfaden spricht Empfehlungen zur Bilanzierungsmethodik im Rahmen von Klimaschutzkonzepten aus. Das IfaS schließt sich im vorliegenden Fall dieser Methodik an, da die Empfehlungen des Praxisleitfadens unter anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

¹⁸ Des Weiteren ermöglicht die Betrachtung der Endenergie eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Rückrechnung von Endenergie zur Primärenergie nachvollzogen werden muss.

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen der Region im IST-Zustand abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall / Abwasser hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet.¹⁹ Zunächst soll jedoch die Vorgehensweise zum Umgang mit dem Kraftwerk Weiher im Rahmen der Treibhausgas-Bilanzierung erläutert werden.

2.1.1 Das Kraftwerk Weiher

Das Kraftwerk Weiher III (Quierschied) produziert bei einer installierten Leistung von 724 MW neben Strom auch Fernwärme für die naheliegende Gemeinde Quierschied. Der Jahresverbrauch an Steinkohle beträgt ca. 630.000 t und insgesamt werden rund 1,7 Mrd. kWh_{el} Strom und ca. 13 Mio. kWh_{th} Fernwärme im Kraftwerk Weiher erzeugt. Mit dem erzeugten Strom können rund 425.000 Einfamilien-Haushalte versorgt werden.²⁰

2.1.2 Energiebilanz (inkl. Kraftwerk Weiher)

Betrachtet man nun die Energiebilanz der drei Gemeinden inklusive dem Kraftwerk Weiher, so wird deutlich, dass der Sektor Industrie & GHD die größte Verbrauchergruppe mit ca. 84% des Gesamtenergieverbrauches darstellt. Folgende Abbildung stellt dieses Ergebnis noch einmal grafisch dar:

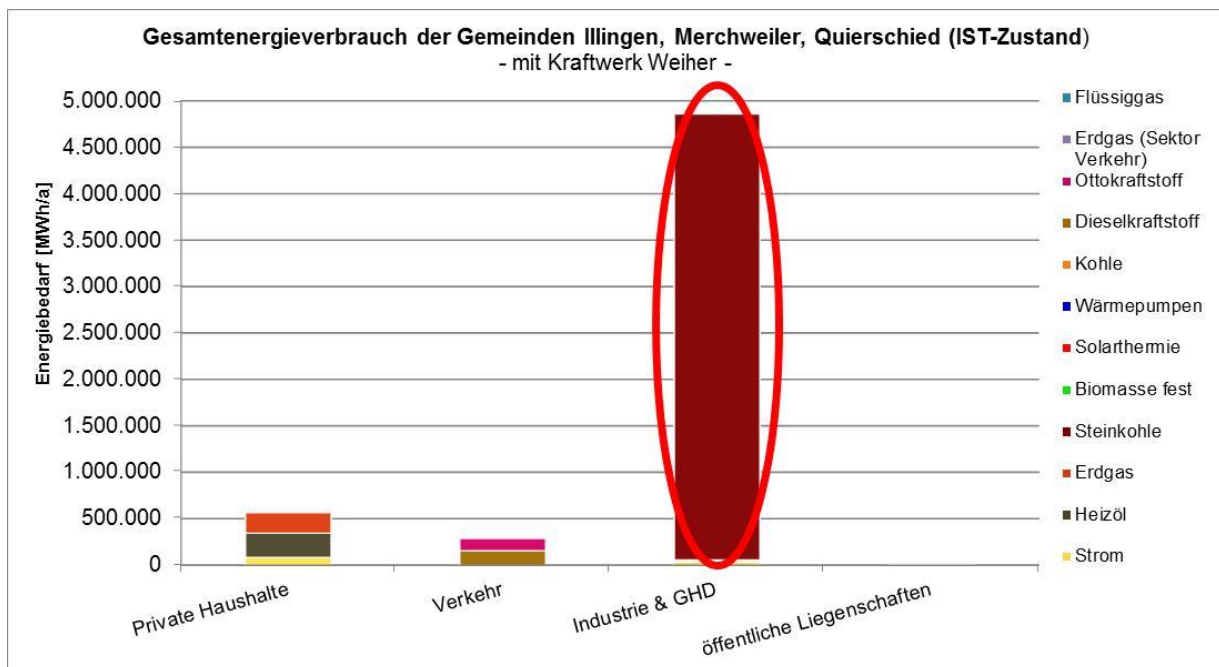


Abbildung 2-1: Gesamtenergieverbrauch der Gemeindekooperation mit Berücksichtigung des Kraftwerks Weiher

Obenstehende Abbildung verdeutlicht, dass der Sektor Industrie & GHD in den drei Gemeinden fast ausschließlich durch den hohen Steinkohlebedarf des Kraftwerks Weiher geprägt

¹⁹ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind der Erläuterung zu den Wirkungsanalysen im Anhang zu entnehmen.

²⁰ Vgl. STEAG 2011: Broschüre Kraftwerk Weiher.

ist. Im Rahmen der Treibhausgas-Bilanzierung stellt sich nun die Frage, welche Verbräuche des Kraftwerks der Kommunalbilanz zugerechnet werden dürfen. Hintergrund ist, dass zum einen der erzeugte Strom über die Grenzen der drei Gemeinden hinaus ins Bundesgebiet abgesetzt wird und zum anderen unterliegt das Kraftwerk Weiher dem gesetzlichen Emissionshandel. In diesem Fall, und vor dem Hintergrund der gewählten Bilanzierungsmethodik, schreibt der Klimaschutzleitfaden eine Ausgliederung des Umwandlungssektors aus der Treibhausgas-Bilanz vor.

2.1.3 Vorgehensweise bei der Ausgliederung des Kraftwerks Weiher im Rahmen der Treibhausgas-Bilanzierung

Der Nationale Allokationsplan (auch Nationaler Zuteilungsplan) ist eine im Rahmen des europäischen Emissionshandels von jedem Mitgliedsstaat der Europäischen Union zu erstellende Übersicht zur Verteilung von Emissionszertifikaten.²¹ Der Nationale Allokationsplan listet somit alle Unternehmen auf, die dem gesetzlichen Emissionshandel unterliegen. Alle in diesem Allokationsplan gelisteten Unternehmen können mit ihren jeweiligen Zuteilungsmengen im Rahmen der kommunalen Treibhausgas-Bilanz ausgegliedert werden.

Eine Auswertung des Nationalen Allokationsplans für die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied brachte folgendes Ergebnis:

Tabelle 2-1: Gelistete Unternehmen im Nationalen Allokationsplan für die Gemeindekooperation

Unternehmen	Anlagenname	PLZ	Standort
SaarEnergie GmbH	Kraftwerk Weiher III	66287	Quierschied
SaarEnergie GmbH	Heizzentrale Weiher II	66287	Quierschied

Vor dem Hintergrund des Nationalen Allokationsplans sieht der Konzeptersteller die Notwendigkeit, das Kraftwerk sowie die dazugehörige Heizzentrale teilweise aus der Kommunalbilanz auszugliedern. Begründet ist dieses Vorgehen, neben der gewählten Bilanzierungsmethodik, insbesondere in der Annahme, dass der Betreiber des Kraftwerks sich in Form des Zertifikatehandels bereits einem ordnungspolitischen Regulationsinstrumentarium zur Treibhausgaseinsparung unterwirft. Demnach wird der Einwirkungsbereich der Kommune, den Betreiber zu außerordentlichen Einsparmaßnahmen zu bewegen, als nicht gegeben angesehen. Somit wird das Kraftwerk Weiher aus der Kommunalbilanz ausgegliedert. Folglich werden damit die 630.000 t Steinkohle und auch die 1,7 Mrd. kWh_{el} Strom ausgeschlossen. Stattdessen werden die Emissionen des tatsächlichen Stromverbrauches (über die Sektoren Private Haushalte, Industrie & GHD, kommunale Liegenschaften) in der Region mit dem Faktor „Bundesstrommix“ einbezogen.

²¹ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2004: Nationaler Allokationsplan für die Bundesrepublik Deutschland 2005 - 2007.

Die aus dem Kraftwerk ausgekoppelte Fernwärme wird über eine dezentrale Verbindungseinheit der Fernwärmeschiene Saar zu 100% nach Quierschied geliefert. Da der Konzeptersteller im Klimaschutzkonzept die Wärmeverbräuche über alle Verbrauchergruppen vollständig zu erfassen hat, werden die Fernwärmemengen in die Kommunalbilanz eingegliedert. Die Emissionen des Fernwärmeverbrauches werden über einen spezifischen Faktor für Fernwärme betrachtet.²²

Trotz der Ausgliederung eines Großteils der anfallenden Endenergieverbräuche und den damit einhergehenden Emissionen wird eine Optimierung der im Fokus der Kommunalbilanz erfassten Verbräuche nach Verbrauchergruppen (Private Haushalte, Industrie & GHD, kommunale Liegenschaften) als wichtige Klimaschutzpolitische Aufgabe der drei Gemeinden erachtet. Gerade vor dem Hintergrund einer primär fossilgeprägten Versorgungsstruktur bietet das Klimaschutzkonzept Ansatzpunkte zur Realisierung regionaler Wertschöpfungseffekte durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen.

2.1.4 Energiebilanz (OHNE Kraftwerk Weiher)

Mit dem Ziel, nun den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen der Region im IST-Zustand ohne das Kraftwerk abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall/Abwasser hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.²³

2.1.5 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches der drei Gemeinden wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers²⁴ über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen. Die aktuellsten, vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2010 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 120.000 MWh/a für die Region aus. Dieser verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Verbrauchergruppen:

²² Angabe des spez. Emissionsfaktors für Fernwärme über die Fernwärmeschiene Saar.

²³ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind der Erläuterung zu den Wirkungsanalysen im Anhang zu entnehmen.

²⁴ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für die gesamte Region die Energis.

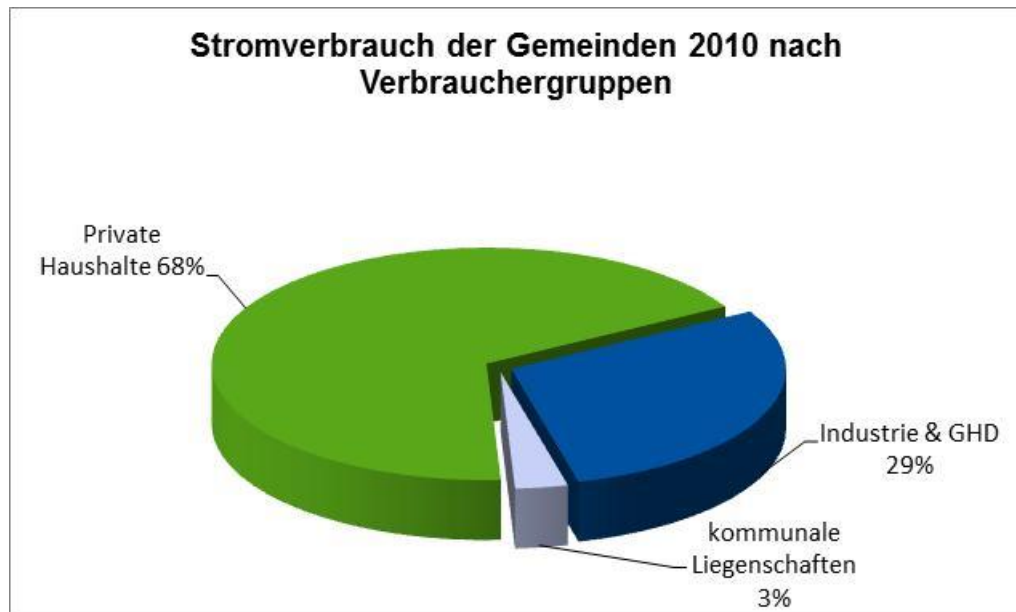


Abbildung 2-2: Gesamtstromverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2010 nach Verbrauchergruppen

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 81.000 MWh weist die Verbrauchergruppe Private Haushalte den höchsten Stromverbrauch der Region auf. Im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung werden jährlich ca. 35.000 MWh benötigt. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die kommunalen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 3.700 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe der Region dar.²⁵

Bereits heute werden bilanziell betrachtet 27% des Gesamtstromverbrauches der drei Gemeinden aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Hierzu tragen Photovoltaikanlagen sowie die Nutzung von Klär- und Grubengas bei. Da Klär- und Grubengas im engeren Sinne nicht zu den Erneuerbaren Energien zählen, jedoch nach dem EEG vergütet werden (da die Freisetzung ohne Verbrennung klimaschädlich ist), wird an dieser Stelle das Gruben- und Klärgas verbrauchsseitig den Erneuerbaren Energien zugerechnet.²⁶ Emissionsseitig wird diese Menge jedoch mit einem Emissionsfaktor von 198,5 g/kWh (nach dem Umweltbundesamt) belegt und der Gesamtemissionsmenge im Strombereich zugerechnet.

Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

²⁵ Die angegebenen Verbrauchswerte innerhalb der Sektoren wurden mit Excel von kWh auf MWh abgerundet, aus diesem Grund kann es zu rundungsbedingten Abweichungen in Bezug auf die Gesamtverbrauchsmenge kommen.

²⁶ Dieses Vorgehen ist konform mit den Zurechnungsmethodiken des BMU, welche ebenfalls Gruben- und Klärgas den erneuerbaren Energieträgern zurechnen.

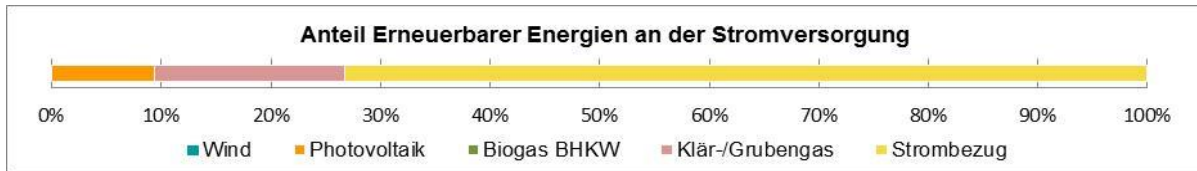


Abbildung 2-3: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

2.1.6 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes auf dem Gebiet der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. Neben konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas) kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und größtenteils nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmebedarfes auf Basis leitungsgebundener Energieträger wurden Verbrauchsdaten über die Erdgasliefermengen der Netzbetreiber (Gaswerk Illingen; Energis) im Verbrauchsgebiet der drei Gemeinden für das letzte aktuell zur Verfügung stehende Jahr 2010 herangezogen. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand die Daten des Zensus 87 der Schornsteinfegerinnung des Saarlandes sowie die der Baufertigstellungsstatistik 1990 bis 2010 betrachtet und ausgewertet.

Des Weiteren wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-Anlagen, mechanisch beschickte Bioenergieanlagen, Wärmepumpen, KWK-Anlagen) bis zum Jahr 2012 herangezogen. Insgesamt konnte für die drei Gemeinden ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 560.000 MWh ermittelt werden.²⁷ Dieser verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Verbrauchergruppen:

²⁷ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben zu gelieferten Gasmengen der Netzbetreiber, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im Gebäudesektor, Angaben der Gemeindeverwaltung zu kommunalen Liegenschaften sowie statistischen Angaben über den Wärmeverbrauch der Industrie im Betrachtungsgebiet.



Abbildung 2-4: Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2010 nach Verbrauchergruppen

Mit einem jährlichen Verbrauchsanteil von ca. 93% des Gesamtwärmeverbrauches (dies entspricht ca. 521.000°MWh/a) stellen die Privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher der drei Gemeinden dar. An zweiter Stelle steht das Verbrauchssegment Industrie, Gewerbe Handel und Dienstleistungen mit einem Anteil von ca. 4% (ca. 23.000°MWh/a). Kommunale Liegenschaften dagegen sind nur zu ca. 3% (ca. 15.000 MWh/a) am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt. Parallel zur Verbrauchssituation im Stromsektor (vgl. Kapitel 2.1.5) wird deutlich, dass der Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinden überwiegend auf die Verbrauchergruppe Private Haushalte zurückzuführen ist.

Derzeit können lediglich etwa 3% des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Dies beinhaltet vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen und solarthermischen Anlagen. Die folgenden Darstellungen verdeutlichen, dass die Wärmeversorgung der drei Gemeinden im IST-Zustand überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

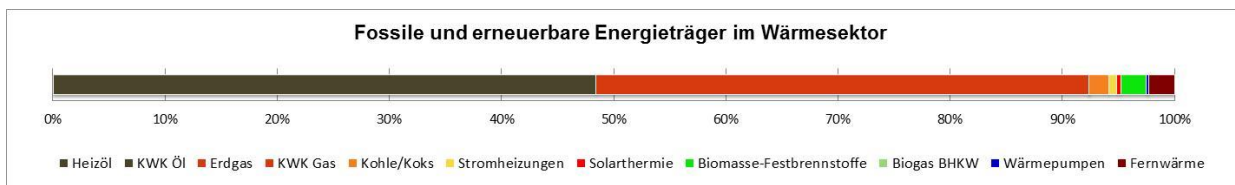


Abbildung 2-5: Übersicht der Wärmeerzeuger in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

2.1.7 Energieverbrauch im Sektor Verkehr

Im Rahmen der vorliegenden Bilanz werden im Sektor Verkehr die Verbräuche und Emissionen des Straßenverkehrs berücksichtigt. Flug- und Schienenverkehr werden an dieser Stelle

bewusst ausgeklammert, da die drei Gemeinden derzeit keine Einwirkungsmöglichkeiten auf diese Verkehrsträger haben. Zudem bedarf eine bilanzielle Analyse des Flugverkehrs einer Detailbetrachtung, die im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht geleistet werden kann.

2.1.7.1 Ist-Bilanz im Sektor Verkehr

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung konnte auf keine detaillierten Erhebungen bezüglich der erbrachten Verkehrsleistung im Betrachtungsgebiet zurückgegriffen werden. Dadurch kann eine territoriale Bilanzierung mit genauer Zuteilung des Verkehrssektors auf die Kommune im Rahmen des KSK nicht geleistet werden. Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip eingegliedert²⁸. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der damit einhergehenden CO₂-e-Emissionen erfolgt anhand der gemeldeten Fahrzeuge laut den statistischen Daten des Kraftfahrtbundesamtes²⁹, der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen³⁰, sowie entsprechender Verbrauchswerte (kWh/100 km)³¹.

Der Fahrzeugbestand in den drei Gemeinden ist aus der Anzahl der gemeldeten Fahrzeuge³² des Landkreises Neunkirchen und des Regionalverbandes Saarbrücken nach Einwohnerzahlen³³ abgeleitet worden. Demnach sind insgesamt 28.922 Fahrzeuge gemeldet. Davon ist der Anteil der PKW mit insgesamt 24.995 Fahrzeugen (86,4%) am größten. Auf die Kategorie Zugmaschinen, die sich aus Sattelzugmaschinen, landwirtschaftlichen Zugmaschinen und gewöhnlichen Zugmaschinen zusammensetzt, entfallen 403 Fahrzeuge, was lediglich einem prozentualen Anteil von 1,4% entspricht. Sonstige Fahrzeuge, darunter fallen Krafträder, Omnibusse, LKW und Sonderfahrzeuge (Polizei, Rettungswagen, Müllabfuhr, etc.) haben einen Anteil von insgesamt 3.524 Fahrzeugen (12,2%).

²⁸ Der Kommune werden demnach alle Verbräuche und Emissionen, welche durch den vor Ort gemeldeten Fahrzeugbestand ausgelöst werden, zugerechnet selbst wenn die Verkehrsleistung außerhalb des Betrachtungsgebietes erbracht wird.

²⁹ Kraftfahrtbundesamt (KBA) – Fahrzeugstatistik zum 31.12.2011

³⁰ Bundesanstalt für Straßenwesen (2010): BASt-Bericht V 120.

³¹ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (2010).

³² Hier Quelle KBA erneut eingeben für bessere Verständlichkeit

³³ Statistisches Amt des Saarlandes (2011).

Tabelle 2-2: Fahrzeugbestand in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 2012

Fahrzeugart	Anzahl	%-Anteil
PKW	24.995	86,4%
Zugmaschinen	403	1,4%
Sonstige	3.524	12,2%
Gesamt	28.922	100,0%

Seit dem Basisjahr 1990 hat sich der Verkehrssektor stark verändert. Zum einen ist die Anzahl der Fahrzeuge gegenüber 1990 im Betrachtungsraum um ca. 20% angewachsen. Zum anderen ist das Gewicht eines durchschnittlichen Fahrzeuges aufgrund immer größerer Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse gestiegen, die Motorleistung und damit die Durchschnittszahl der kW/PS haben sich diesem Zuge stetig erhöht. Darüber hinaus hat das Transportaufkommen in den letzten Jahren aufgrund des globalen Handels immer mehr zugenommen.

Dennoch sind der Energieverbrauch und der Ausstoß von CO₂-e-Emissionen aufgrund von Effizienzgewinnen lediglich um ca. 5% gegenüber 1990 gestiegen (weitere Erläuterungen im Kapitel Effizienz im Sektor Verkehr). Der Energieverbrauch ist von ca. 279.000 MWh/a (1990) auf ca. 294.000 MWh im Jahr 2012 angewachsen. Die CO₂e-Emissionen erhöhten sich im selben Zeitraum 72.800 t/a auf 76.500 t/a. Gegenüber 1990 haben sich somit der Gesamtenergieverbrauch und die THG-Emissionen im Verkehr um ca. 5% erhöht.

Den größten Anteil am Energieverbrauch mit ca. 52% haben die dieselbetriebenen Fahrzeuge. Gegenüber dem Basisjahr 1990 ist deren Anteil relativ konstant geblieben. Demgegenüber ist der Anteil von Fahrzeugen, die mit Ottokraftstoff betrieben wurden von rund 48% auf ca. 44% im Jahr 2012 gesunken. Der Energieverbrauch der restlichen 4% wird den Erd- bzw. Flüssiggas-Fahrzeugen zugeschrieben.

Tabelle 2-3: Aufteilung des Energieverbrauches nach Kraftstoffen

Gesamt	1990	2012
	MWh	MWh
Fossile Kraftstoffe	278.848,20	293.648,58
- Diesel	146.482,75	152.116,54
- Ottokraftstoff	132.365,46	129.977,51
- Erdgas	0,00	72,07
- Flüssiggas	0,00	11.482,46
Erneuerbare Kraftstoffe	0,00	0,00
- Bio-/Windgas	0,00	0,00
- Strom	0,00	0,00
Gesamt	278.848,20	293.648,58
Differenz zu 1990		14.800,37
Veränderung in Prozent		5%

Die CO₂-e-Emissionen der dieselbetriebenen Fahrzeuge lagen im Jahr 1990 und 2012 bei einem Anteil von ca. 56%. Der Emissionsanteil der mit Ottokraftstoff betriebenen Fahrzeuge ist in diesem Zeitraum von ca. 43% auf ca. 39% gesunken. Dazu kommen noch die THG-Emissionen der gasbetriebenen Fahrzeuge in Höhe von ca. 2,5%.

Tabelle 2-4: Aufteilung der CO_{2eq}-Emissionen nach Kraftstoffen

Gesamt	1990	2012
	t/a CO ₂	t/a CO ₂
Fossile Kraftstoffe	72.838,45	76.525,57
- Diesel	41.275,91	42.863,40
- Ottokraftstoff	31.562,54	30.960,71
- Erdgas	0,00	14,56
- Flüssiggas	0,00	2.686,90
Erneuerbare Kraftstoffe	0,00	0,00
- Bio-/Windgas	0,00	0,00
- Strom	0,00	0,00
Gesamt	72.838,45	76.525,57
Differenz zu 1990		3.687,11
Veränderung in Prozent		5%

In den nachfolgenden Abbildungen sind der Energieverbrauch und die THG-Emissionen nach Fahrzeugarten aufgeteilt dargestellt. In den Bereich der PKW fallen ca. 177.000 MWh pro Jahr, was einem prozentualen Anteil von ca. 60,4% entspricht. Die Zugmaschinen haben einen Bedarf von 45.000 MWh/a (15,2%) und die sonstigen Fahrzeuge von 72.000 MWh/a (24,4%).

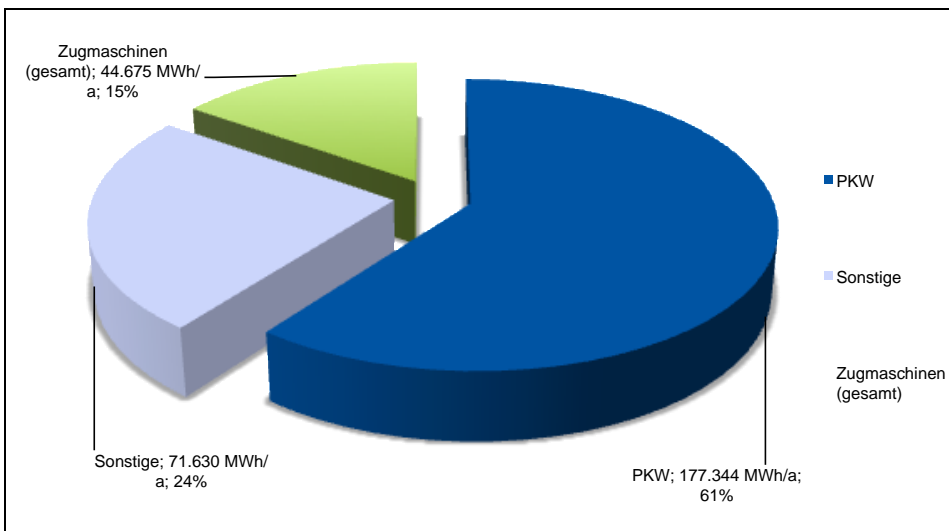


Abbildung 2-6: Aufteilung der Fahrzeugarten am Energiebedarf 2012

Bei den CO₂-e-Emissionen fallen in den Bereich der PKW insgesamt ca. 44.000 t/a, was einem prozentualen Anteil von ca. 58% entspricht. Die Zugmaschinen emittieren ca. 12.000 t/a (15%) und die sonstigen Fahrzeuge ca. 20.000 t/a (ca. 27%).

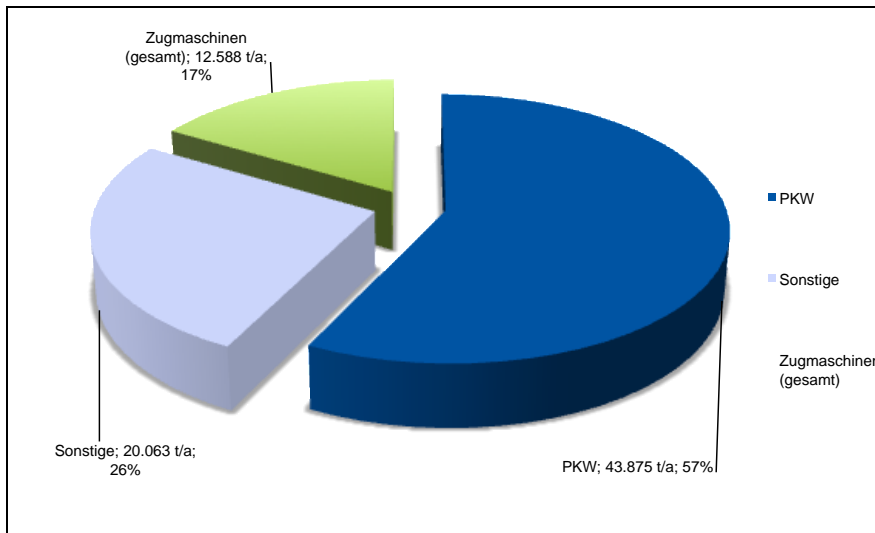


Abbildung 2-7: Aufteilung der Fahrzeugarten am THG-Emissionen 2012

Bei der Betrachtung fällt auf, dass die geringe Anzahl von 403 Zugmaschinen (1,4% der Gesamtanzahl von Fahrzeugen) einen Anteil von ca. 15% an dem Gesamtenergieverbrauch und ca. 16% der gesamten $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Emissionen ausmacht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Sattelzugmaschinen neben einem hohen Verbrauch auch eine weite Wegstrecke zurücklegen. Der Anteil der PKW am Energieverbrauch liegt bei ca. 61% und die THG-Emissionen bei rund 58%, obwohl die Anzahl an PKW bei rund 86,4% (24.995 Fahrzeuge) liegt. Die sonstigen Fahrzeuge benötigen ca. 24% der gesamten Energie und emittieren ca. 27% der gesamten $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Emissionen bei 3.524 Fahrzeugen (12,2%).

2.1.7.2 Effizienz im Sektor Verkehr

Wie bereits im Kapitel 2.1.7.1 beschrieben, ist der gesamte Fahrzeugbestand im Betrachtungsraum gegenüber 1990 um ca. 20% angewachsen. Der Energieverbrauch ist im selben Zeitraum um ca. 5% gestiegen. Verantwortlich hierfür ist eine stetige Weiterentwicklung der effizienteren Technik bei Verbrennungsmotoren, welche Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und darauf abgeleitet einen geringeren Energiebedarf zur Folge haben. Im Rahmen der Konzepterstellung wird davon ausgegangen, dass sich dieser Trend in den kommenden Dekaden fortsetzen, wird³⁴.

Mittlerweile gibt es, auch dank eines veränderten Kaufverhaltens innerhalb der Bevölkerung³⁵, ein Umdenken in der Automobilbranche. Immer mehr Hersteller bieten zu ihren „Standardmodellen“ sparsamere Varianten oder sogenannte „Eco-Modelle“ an. Diese zeichnen sich durch ein geringeres Gewicht, kleinere Motoren mit niedrigem Hubraum und Turboaufladung aus. Damit werden nochmals mehr Kraftstoff- und Energieeinsparungen erzielt.

³⁴ Umweltbundesamt, Kraftstoffverbrauch (siehe <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodelid=2330> vom 15.01.2013)

³⁵ Kraftfahrzeugbundesamt, Emissionen, Kraftstoffe - Zeitreihe 2005 bis 2011 (siehe http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/n_emi_z_teil_2.html vom 15.01.2013)

Darüber hinaus sind seit einigen Jahren weitere Effizienzgewinne durch die Hybrid-Technologie entstanden. Ein effizienter Elektromotor³⁶ unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, dieser kann dann häufiger im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden. Anfallende Überschussenergie und kinetische Energie, die zumeist bei Bremsvorgängen entsteht, wird zum Laden des Akkumulators genutzt. Durch eine stetige Weiterentwicklung dieser Technologie wird in Zukunft mit Plug-In-Hybriden und Range Extender im Portfolio der Automobilhersteller zu rechnen sein. Diese Fahrzeuge werden in der Lage sein kurze Strecken rein elektrisch zu fahren und bei Bedarf auf einen Verbrennungsmotor zurückzugreifen. Bei dem Plug-In-Hybriden handelt es sich um einen Hybriden, der aber über einen direkt per Stromkabel beladbaren Akku verfügt. Bei einem Range Extender dient der Verbrennungsmotor nur als Generator zum Aufladen des Akkus und nicht als Antrieb.

Die Substitution von Verbrennungsmotoren durch effizientere Elektroantriebe, d. h., dass die derzeitigen Benzin- und Dieselfahrzeugbestände durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden, führt dazu, dass es zu weiteren Einsparungen im Bereich der Energie kommt.

Für die anderen Fahrzeugarten sind ebenfalls Effizienzgewinne durch verbesserte Technologie bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen zu verzeichnen. So wird erwartet, dass Zweiräder in den kommenden Jahren eine Elektrifizierung erfahren werden. Bei Zugmaschinen, LKW und Omnibussen wird die Entwicklung aufgrund des Gewichtes und der großen Transportlasten einen anderen Verlauf nehmen. Es wird davon ausgegangen, dass die konventionellen Motoren dort länger im Einsatz beliebt werden. Allerdings wird auch bei diesen Fahrzeugarten eine spürbare Elektrifizierung stattfinden. Zudem werden klimaneutrale Bio-treibstoffe, wie z.B. Bio- oder Windgas, anstelle von fossilen Treibstoffen eingesetzt.

In diesem Entwicklungsszenario wird zugrunde gelegt, dass in Zukunft der Automobilmarkt und das Verkehrsaufkommen im Betrachtungsraum konstant bleiben. Somit wird angenommen, dass die oben aufgezeigten Entwicklungen in den nächsten Dekaden zu Einsparungen von 5 bis 10% führen werden.

Das Entwicklungsszenario des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern verhält sich nach den zuvor dargelegten Annahmen wie folgt:

³⁶ Elektromotoren sind auf Grund ihres Wirkungsgrades von max. 98 % effizienter gegenüber Ottomotoren mit 15 - 25 % und Dieselmotoren mit 15 - 55 % (siehe: Bockhorst M., Energielexikon – Wirkungsgrad - www.energieinfo.de vom 12.12.12).

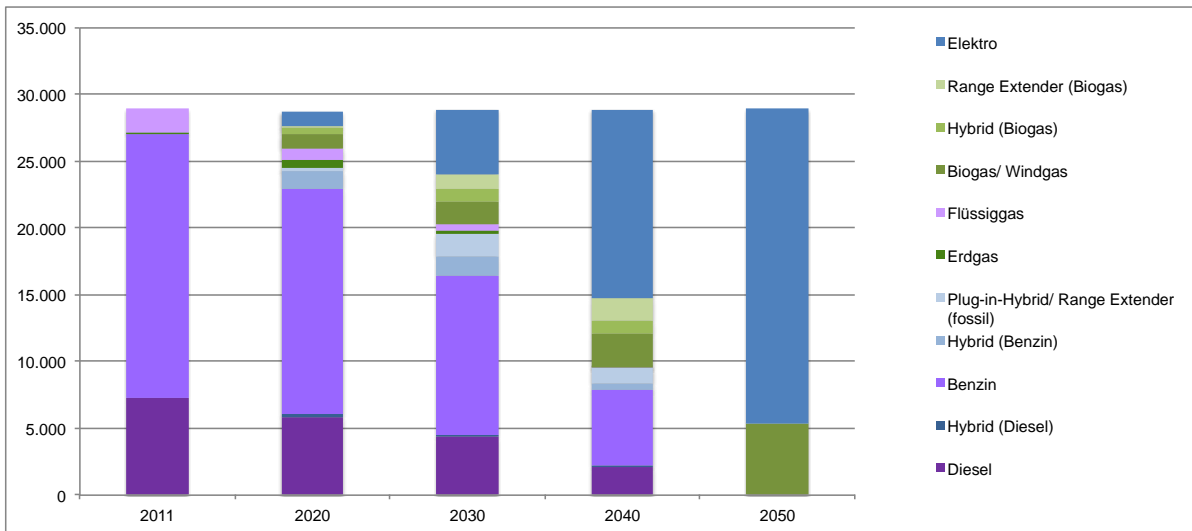


Abbildung 2-8: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern

Daran anknüpfend entwickeln sich die Energieträgeranteile im Verkehrssektor bis 2050 folgendermaßen:

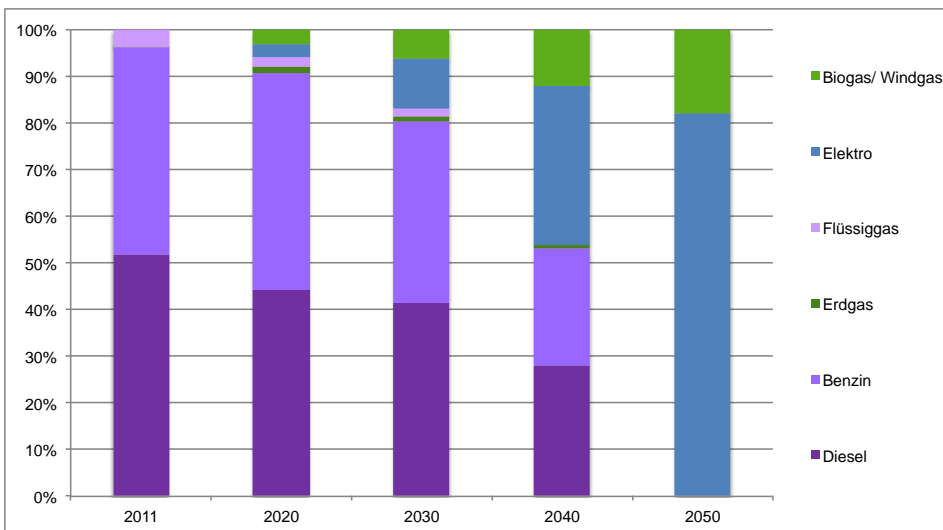


Abbildung 2-9: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

Für den Verkehrssektor kann bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 4% gegenüber dem Basisjahr 1990 prognostiziert werden. Hierbei wird eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung in Höhe von „1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020 auf Deutschlands Straßen“³⁷ erfolgen. Die Anzahl der Elektrofahrzeuge wurde anhand der Bevölkerungszahlen ermittelt und auf den Betrachtungsraum umgelegt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen, somit ist mit einem Gesamtenergieverbrauch von ca. 252.000 MWh/a zu rechnen.

³⁷ Regierung online (2011), Erklärung zur Elektromobilität am 25.11.2011.

Bis zum Jahr 2030 kann mit Einsparungen des Energieverbrauches von bis zu 17% gerechnet werden. Damit würde der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor bis 2030 bei ca. 193.000 MWh/a liegen. Bis zum Jahr 2040 wird nur noch mit einem Energieverbrauch von ca. 170.000 MWh/a gerechnet, was einer Reduktion um ca. 39% entspricht. Bis zum Jahr 2050 fällt der Endenergieverbrauch auf abschließende 113.000 MWh/a. Dieser entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 59% geg. dem Basisjahr 1990. Nachfolgende tabellarische Aufstellung verdeutlicht den Rückgang des Energiebedarfs sowie die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger:

Tabelle 2-5: Entwicklung des Energiebedarfes nach Kraftstoffarten

Gesamt	1990	2012	2020	2030	2040	2050
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Fossile Kraftstoffe	278.848,20	293.648,58	252.729,70	192.771,28	91.602,89	0,00
- Diesel	146.482,75	152.116,54	119.201,36	95.723,85	47.584,21	0,00
- Ottokraftstoff	132.365,46	129.977,51	124.527,36	90.751,18	42.462,95	0,00
- Erdgas	0,00	72,07	3.443,16	2.329,84	1.257,81	0,00
- Flüssiggas	0,00	11.482,46	5.557,81	3.966,41	297,92	0,00
Erneuerbare Kraftstoffe	0,00	0,00	15.887,32	38.837,24	78.480,53	113.010,28
- Bio-/Windgas	0,00	0,00	8.680,83	14.306,49	20.580,96	20.079,54
- Strom	0,00	0,00	7.206,49	24.530,75	57.899,57	92.930,74
Gesamt	278.848,20	293.648,58	268.617,02	231.608,52	170.083,41	113.010,28
Differenz zu 1990		14.800,37	-10.231,18	-47.239,68	-108.764,79	-165.837,92
Veränderung in Prozent		5%	-4%	-17%	-39%	-59%

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des gesamten Energieverbrauches vereinfacht in eine von 1990 bis 2050 vereinfacht dargestellt.

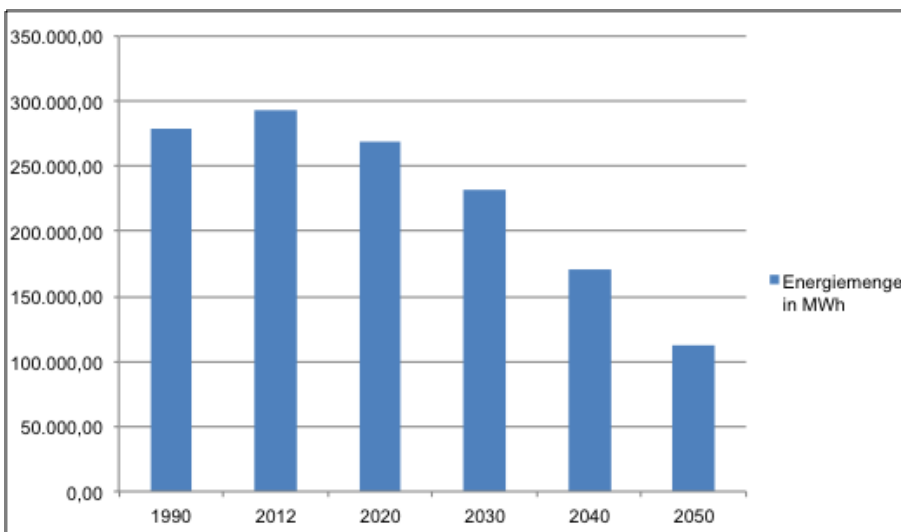


Abbildung 2-10: Prognostizierte Entwicklung des Energiebedarfes bis 2050

2.1.8 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser

Die Emissionen und Energieverbräuche des Sektors Abfall / Abwasser sind im Kontext des vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie der dazugehörigen Treibhausgasbilanz als sekundär zu bewerten und werden aus diesem Grund größtenteils statistisch abge-

leitet. Auf den Bereich Abfall / Abwasser ist weniger als 1% der Gesamtemissionen zurückzuführen.

Der Energieverbrauch im Bereich der Abfallwirtschaft ist zum einen auf die Behandlung der anfallenden Abfallmengen und zum anderen auf den -transport zurückzuführen. Abgeleitet aus der Abfallbilanz des Saarlandes 2010³⁸ und den verschiedenen Abfallfraktionen im Entsorgungsgebiet der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied, fielen im Jahr 2010 insgesamt ca. 20.000 t Abfall an.

Die durch die Abfallbehandlung entstehenden THG-Emissionen im stationären- sowie im Transportbereich, finden sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Strom, Wärme und Verkehr wieder. Das deutschlandweite Verbot einer direkten Mülldeponierung seit 2005 und die gesteigerte Kreislaufwirtschaft führten dazu, dass die Emissionen, die dem Abfallsektor zuzurechnen waren, stark gesunken sind. Die Abfallentsorgung in Müllverbrennungsanlagen erfolgt vollständig unter energetischer Nutzung, sodass derzeit lediglich die Emissionen der Bio- und Grünabfälle berechnet werden (17 kg CO₂-e/t Abfall). Für die drei Gemeinden konnte in dieser Fraktion eine Menge von 5.500 t/a ermittelt werden. Demnach werden jährlich ca. 94 t CO₂-e verursacht.

Die Energieverbräuche zur Abwasserbehandlung sind ebenfalls im stationären Bereich der Bilanz eingegliedert (Strom + Wärme) und fließen auch in diesen Sektoren in die Treibhausgasbilanz ein. Zusätzliche Emissionen entstehen aus der Abwasserreinigung (N₂O durch Denitrifikation) und der anschließenden Weiterbehandlung des Klärschlammes (stoffliche Verwertung). Gemäß den Einwohnerwerten (Berechnung der N₂O-Emissionen) für das Betrachtungsjahr 2010 sowie Angaben des Statistischen Landesamtes Saarland zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung wurden für den IST-Zustand der Abwasserbehandlung Emissionen in Höhe von ca. 734 t CO₂-e ermittelt.

2.1.9 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich als Summe aus den zuvor beschriebenen Teilbereichen und beträgt im abgeleiteten „IST-Zustand“³⁹ ca. 972.000 MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch⁴⁰ (exklusive Verkehr, Abfall und Abwasser) liegt in den drei Gemeinden durchschnittlich bei 7%. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche, unterteilt nach Energieträgern und Sektoren, auf:

³⁸ Vgl. Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr (2010): Abfallbilanz des Saarlandes 2010.

³⁹ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass sich die Datenquellen der verschiedenen Bausteine zur Errechnung des Gesamtenergieverbrauches auf unterschiedliche Bezugsjahre beziehen. Da kein einheitliches Bezugsjahr über alle Datenquellen hinweg angesetzt werden konnte, hat der Konzeptersteller jeweils den aktuellsten Datensatz verwandt. In den betroffenen Verbrauchsbereichen wurde davon ausgegangen, dass sich die Verbrauchsmengen in den letzten Jahren nicht signifikant verändert haben.

⁴⁰ Hier wird der Vergleich mit dem stationären Energieverbrauch herangezogen, da im IST-Zustand mit der gegebenen Statistik keine erneuerbaren Energieträger als Treibstoff zu ermitteln waren.

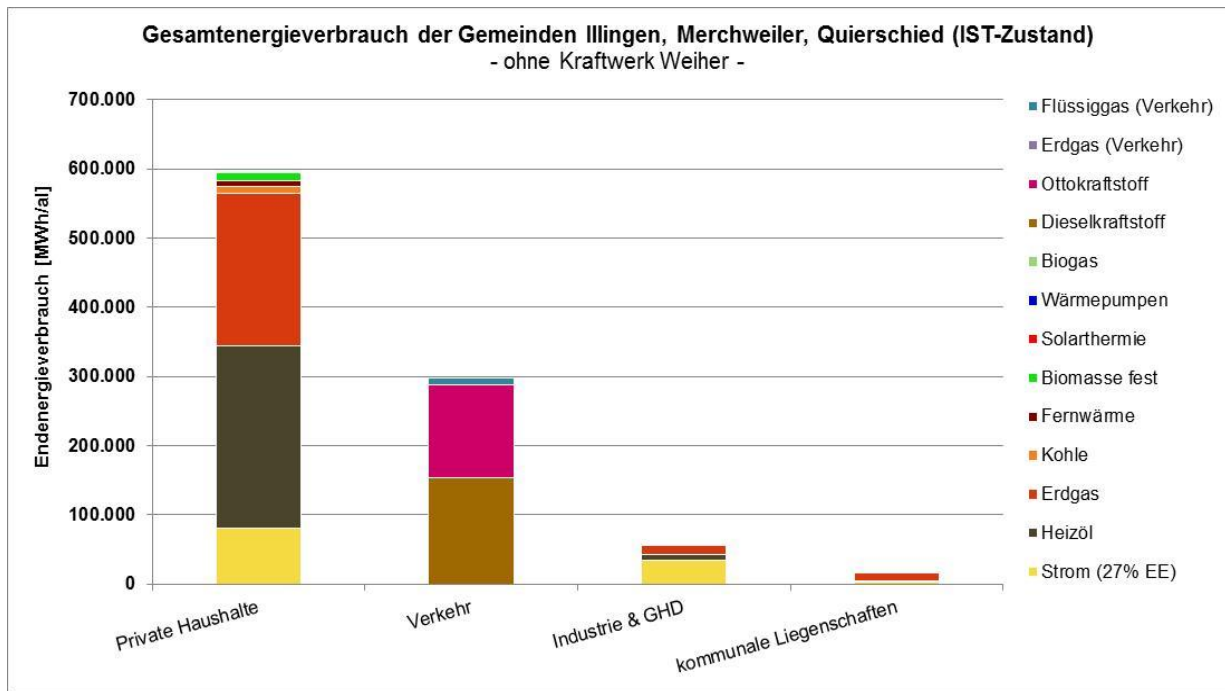


Abbildung 2-11: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren des Klimaschutzkonzeptes zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich demnach ein großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen der drei Gemeinden aus energetischer Sicht nur in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion der Gemeindekooperation gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 598.000 MWh/a verursachen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied die Privaten Haushalte. Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Verkehrssektor mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 297.000 MWh/a. Im Hinblick auf die Verbrauchsgruppe Industrie & Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entsteht ein Energieverbrauch von ca. 58.000 MWh/a. Die drei Gemeinden können auf diese Verbrauchssektoren einen indirekten Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern.

2.2 Treibhausgasemissionen im Betrachtungsgebiet

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden auf Grundlage der zuvor erläuterten verbrauchten Energiemengen die verursacherbezogenen Treibhausgasemissionen als CO₂-e in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall / Abwasser quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen der drei Gemeinden, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Basisjahr 1990 errechnet wurden.

Die Treibhausgasemissionen 1990 und heute sind in nachfolgender Grafik dargestellt:

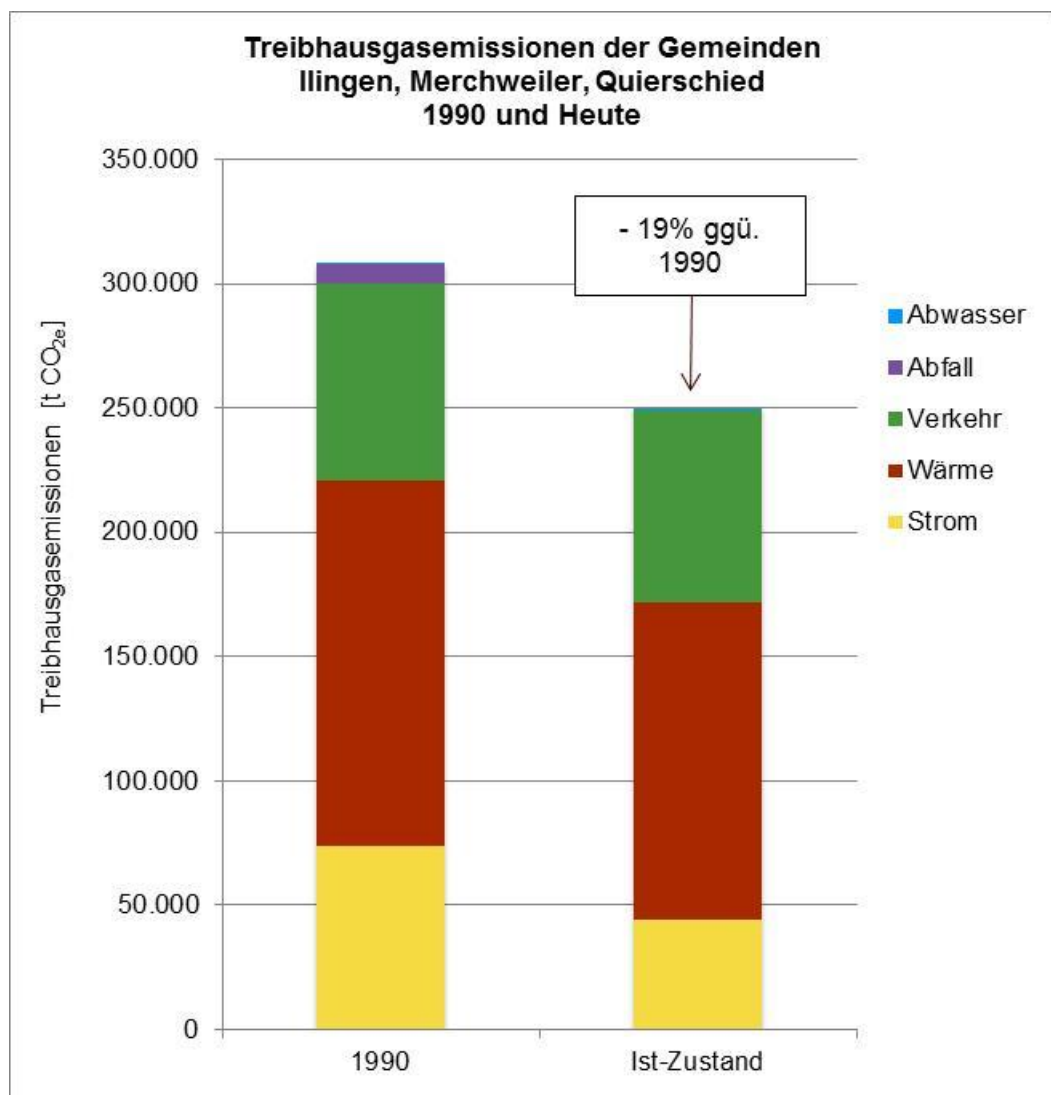


Abbildung 2-12: Treibhausgasemissionen der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieverbrauches⁴¹ der drei Gemeinden ca. 308.000 t CO₂-e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 250.000 t/CO₂-e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit bereits ca. 19% der Emissionen eingespart werden.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche sowohl auf den Ausbau der Photovoltaikanlagen und die Nutzung von Klär- und Grubengas als auch auf eine bundesweite Verbesserung des anzusetzenden Emissionsfaktors im Stromsektor zurückzuführen sind.⁴² Im Stromsektor kann demnach von einer Reduktionsentwicklung von ca. 34% ausgegangen werden.

Insgesamt stellt der Wärmebereich derzeit mit ca. 51% den größten Verursacher der Treibhausgasemissionen dar und bietet den größten Ansatzpunkt für Einsparungen, welche im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes (insbesondere im Maßnahmenkatalog) erläutert werden.

2.3 Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt aus den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben zur Energieversorgung in Höhe von ca. 105 Mio. € ab. Davon müssen etwa 17 Mio. € für Strom, ca. 44 Mio. € für Wärme und rund 44 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden⁴³. Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb der drei Gemeinden und sogar außerhalb der Bundesrepublik in Wirtschaftskreisläufe ein und stehen in Illingen, Merchweiler und Quierschied nicht mehr zur Verfügung.

Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen durch die Erschließung erneuerbarer Quellen in den drei Gemeinden aufgezeigt. Die wirtschaftlichen Auswirkungen umfassen zum einen die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Energieerlöse, Kosteneinsparungen) und Kosten (Abschreibungen, Kapitalkosten, Betriebskosten, Verbrauchskosten, Pachten und Steuern – Investitionszuschüsse) im Bereich der stationären Energieerzeugung (Strom und Wärme). Hierdurch wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnenswert erscheint, das derzeitige Ener-

⁴¹ Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches des Saarlandes über Einwohneräquivalente und Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklungen des Saarlandes auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (Zensus 1987) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie & GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort. Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Die Emissionen im Sektor Verkehr konnten durch die Zulassungen und Verbrauchswerte des Fahrzeugbestandes im Jahr 1990 berechnet werden. Verbrauchsdaten im Abfall- und Abwasserbereich wurden auf Grundlage der Landesstatistiken in diesem Bereich auf 1990 rückgerechnet.

⁴² Für das Jahr 1990 wurde ein CO₂-e-Faktor von 683 g/kWh exklusive der Vorketten berechnet. Berechnungsgrundlage ist an dieser Stelle Gemis 4.7 in Anlehnung an die Kraftwerksstruktur zur Stromerzeugung im Jahr 1990, welche der Studie: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau Erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitstudie 2010“ des BMU entnommen wurden.

⁴³ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen.

giesystem in den Kommunen auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den ermittelten Einnahmen und Kosten die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen in den drei Gemeinden ist dem Anhang zu entnehmen.

2.3.1 Gesamtbetrachtung 2010

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -Erzeugung wurden in Illingen, Merchweiler und Quierschied bis zum Jahr 2010 durch den Ausbau erneuerbarer Energien ca. 73 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 65 Mio. € dem Strombereich und etwa 8 Mio. € dem Wärmebereich zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen und durch den Betrieb der Anlagen, entstehen Gesamtkosten in Höhe von rund 142 Mio. € und dem gegenüberstehen Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 162 Mio. €. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied liegt somit bei rund 49 Mio. € durch den im Jahr 2010 installierten Anlagenbestand.⁴⁴ Eine detaillierte Übersicht über alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung zeigt folgende Tabelle:

⁴⁴ Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

Tabelle 2-6: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes 2010

Strom und Wärme 2010	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	67 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	6 Mio. €			6 Mio. €
Abschreibung			73 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			32 Mio. €	2 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			19 Mio. €	19 Mio. €
Verbrauchskosten (Brennstoff)			14 Mio. €	11 Mio. €
Pachtaufwendungen			0 Mio. €	0 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			4 Mio. €	0,4 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		130 Mio. €		6 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeinsparung und -effizienz (Privat)		30 Mio. €		5 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		2 Mio. €		0 Mio. €
Summe Investitionen	73 Mio. €			
Summe Umsätze		162 Mio. €		
Summe Kosten			142 Mio. €	
Summe RWS				49 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Kapital- und den Betriebskosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betriebskosten im Handwerksbereich und den Betreibergewinnen, die durch den Betrieb der Anlagen entstehen. Des Weiteren tragen die Verbrauchskosten erheblich zur regionalen Wertschöpfung bei, da hier davon ausgegangen wird, dass die Festbrennstoffe, welche die Position der Verbrauchskosten abbilden, größtenteils aus der Region bezogen werden können.

nen und somit zum größten Teil in die regionale Wertschöpfung mit einfließen. Darüber hinaus tragen auch Investitionsnebenkosten sowie die Steuermehreinnahmen der Kommunen zur regionalen Wertschöpfung bei. Abbildung 2-13 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

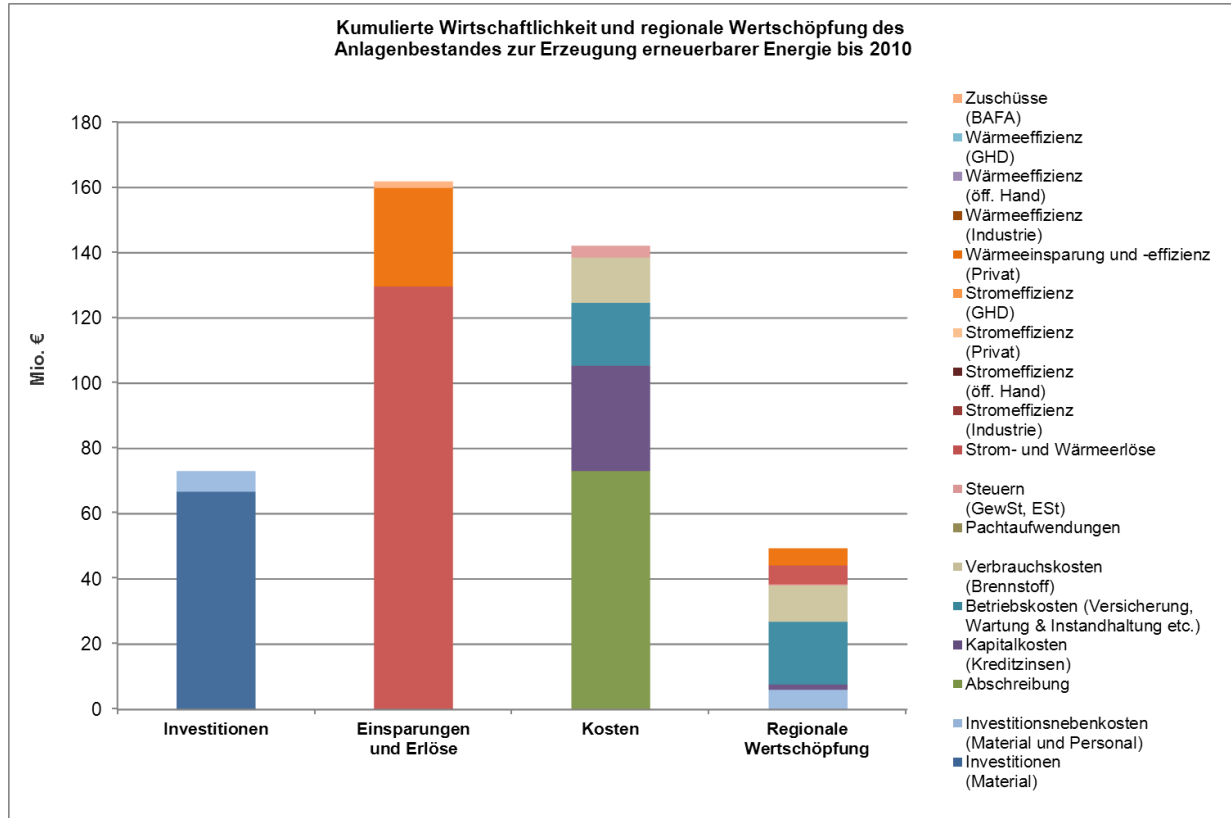


Abbildung 2-13: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie bis 2010

2.3.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2010

Werden die Bereiche Strom und Wärme losgelöst voneinander betrachtet, so wird deutlich, dass die größte regionale Wertschöpfung im Bereich Strom durch die Betriebskosten entsteht, welche ausschließlich innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als regionale Wertschöpfung zirkulieren. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen die Betreibergewinne zur regionalen Wertschöpfung bei, die sich hier insbesondere auf den Betrieb der bisher installierten Photovoltaikanlagen zurückführen lassen. Abbildung 2-14 stellt das Ergebnis für den Strombereich grafisch dar:

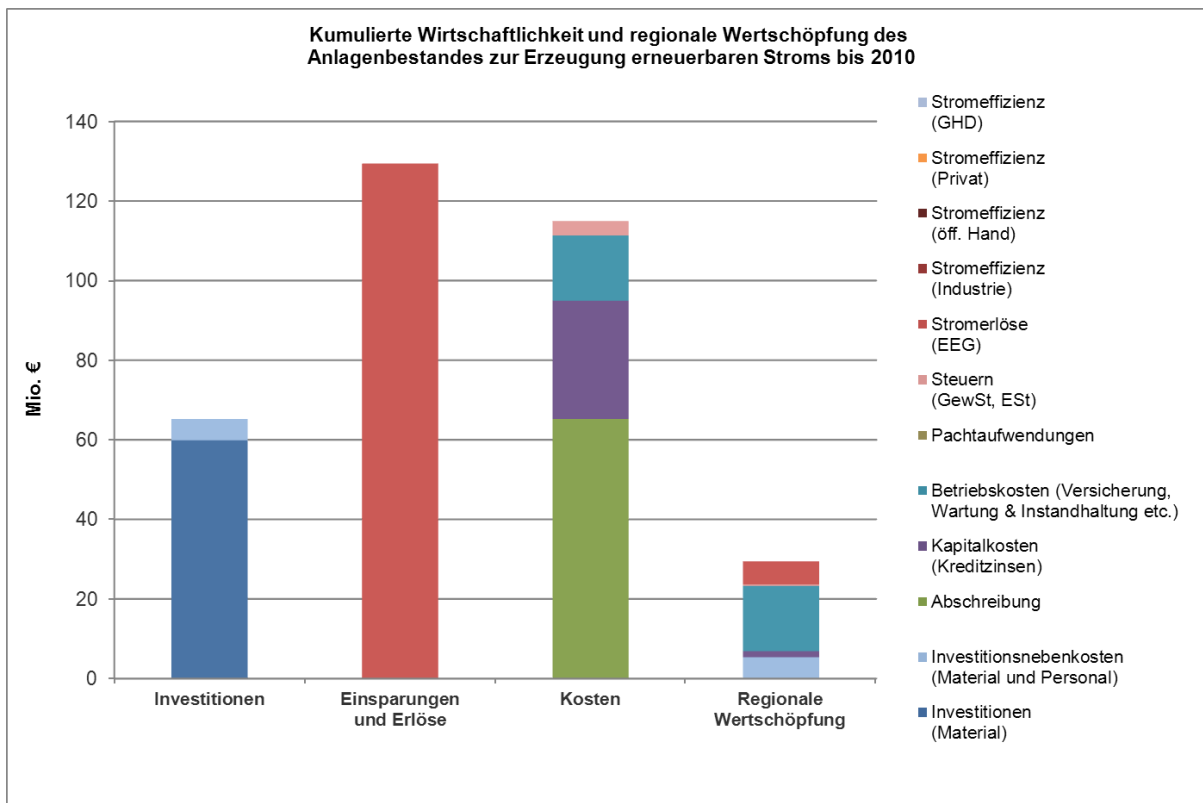


Abbildung 2-14: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bis 2010

Im Bereich Wärme ergibt sich aktuell die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Verbrauchskosten, da hier die Festbrennstoffe, welche die Position der Verbrauchskosten abbilden, zum größten Teil aus der Region bezogen werden können und somit in die Wertschöpfung mit einfließen. Abbildung 2-15 verdeutlicht dies noch einmal.

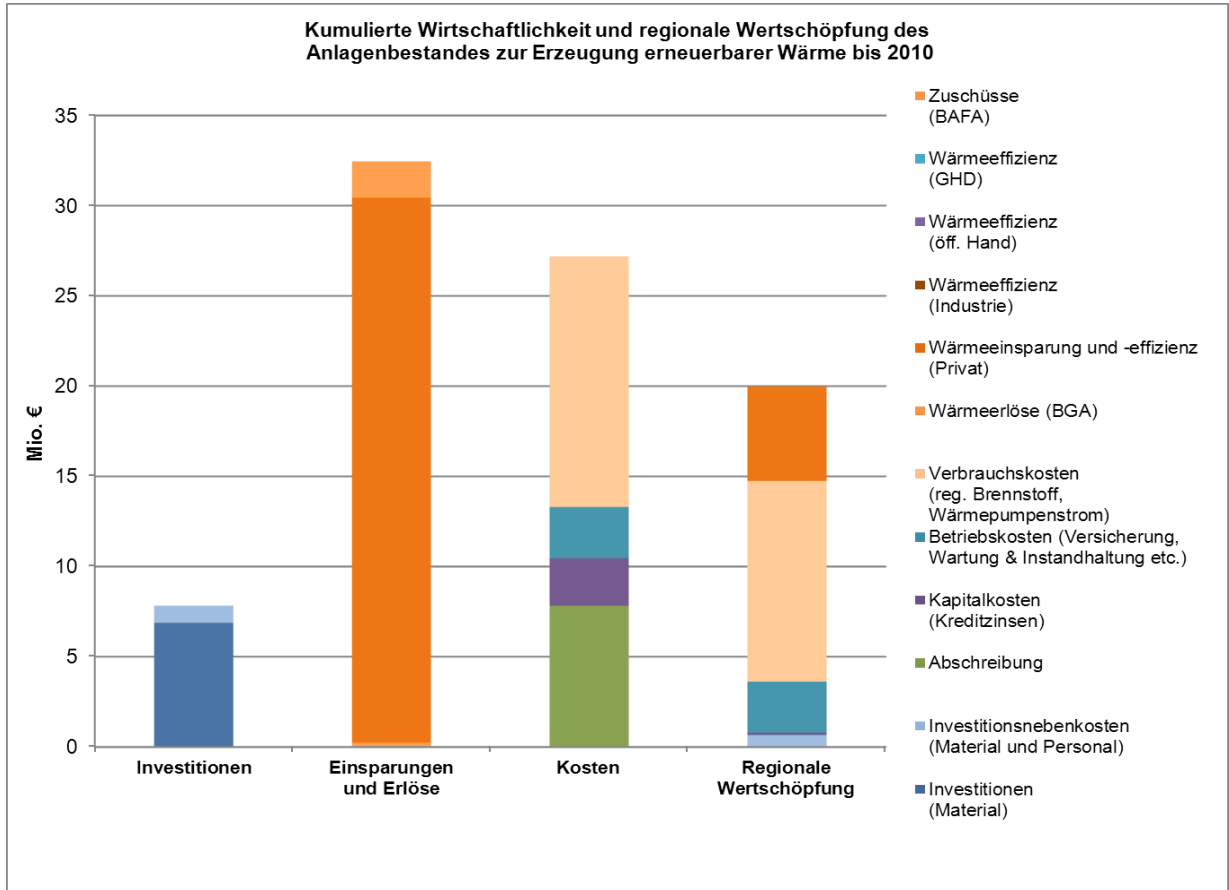


Abbildung 2-15: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme bis 2010

3 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

3.1 Private Haushalte

3.1.1 Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauches privater Haushalte

In den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied befinden sich zum Jahr 2011 insgesamt 14.392 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 2.100.000 m².⁴⁵ Die Gebäudestruktur teilt sich in 52% Einfamilienhäuser (EFH), 29% Zweifamilienhäuser (ZFH) und 19% Mehrfamilienhäuser (MFH) auf. Zur Ermittlung des jährlichen Wärmeverbrauches wurden die Gebäude und deren Gesamtwohnfläche statistisch in Baualtersklassen im Wohngebäudebestand eingeteilt. Die folgende Tabelle 3-1 gibt einen Überblick des Wohngebäudebestandes der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (nach Baualtersklassen unterteilt).

⁴⁵ Vgl. Statistisches Landesamt Saarland, 2011

Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied nach Baualtersklassen⁴⁶

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15,21%	2.189	1.785	404
1919 - 1948	12,78%	1.839	1.500	339
1949 - 1978	42,63%	6.135	5.003	1.132
1979 - 1990	14,80%	2.130	1.737	393
1991 - 2000	10,72%	1.543	1.258	285
2001 - Heute	3,86%	556	453	102
Gesamt	100%	14.392	11.737	2.655

Je nach Baualtersklasse weisen die Gebäude einen differenzierten Heizwärmebedarf (HWB) auf. Um diesen zu bewerten, wurden folgende Parameter innerhalb der Baualtersklassen angelegt.

Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen⁴⁷

Baualtersklasse	HWB EFH/ZFH kWh/m ²	HWB MFH kWh/m ²
bis 1918	238	176
1919 - 1948	204	179
1949 - 1978	164	179
1979 - 1990	141	87
1991 - 2000	120	90
2001 - Heute	90	90

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 1987 und der Baufertigstellungsstatistik ermittelt. Die Öl- und Gasheizungen wurden anhand der Schornsteinfegerstatistik des Saarlandes, die besagt, wie viele Anlagen in bestimmten Altersklassen installiert sind, prozentual in die Baualtersklassen verteilt. Insgesamt gibt es in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied 11.384 Primärheiz- und 8.289 Sekundärheiz- (z.B. Holzeinzelöfen). Außerdem gibt es noch 54 Wärmepumpen und durch das Marktanzreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit insgesamt 1.898 kW installierter Leistung. Die Verteilung der Heizenergieanlagen ist in Tabelle 3-3 und Tabelle 3-4 dargestellt.

⁴⁶ Vgl. Destatis, schriftliche Mitteilung von Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen, am 15.09.2010

⁴⁷ Vgl. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010, S.16ff

Tabelle 3-3: Aufteilung der Primärheizter auf die einzelnen Energieträger

Primärheizter	
Energieträger	Anzahl Anlagen
Öl	6.028
Gas	5.167
Strom	189
Kohle, Holz	
Summe	11.384

Tabelle 3-4: Aufteilung der Sekundärheizter auf die einzelnen Energieträger

Sekundärheizter	
Energieträger	Anzahl Anlagen
Öl	1.676
Gas	394
Strom	1.149
Kohle, Holz	5.070
Summe	8.289

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualterklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 3-2 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude innerhalb der drei Gemeinden in Höhe von 521 GWh.

3.1.2 Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich

Die nachfolgende Grafik zeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

Abbildung 3-1: Energieverluste im Wärmebereich bestehender Wohngebäude⁴⁸

⁴⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an FIZ Karlsruhe

Grundsätzlich ist ein großes Einsparpotenzial durch die energetische Gebäudesanierung zu erreichen.⁴⁹ Vor allem die Erneuerung der Heizungsanlage und die Dämmung der obersten Geschossdecke sowie der Außenwand, bringen statistisch hohe Einsparungen mit sich.

3.1.3 Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich

Es wird von einer Energieeinsparung von 50%⁵⁰ (des Endenergiebedarfs) bis zum Jahr 2050 ausgegangen. Im Szenario könnten daher unter Berücksichtigung der verbesserten Wirkungsgrade der Heizungsanlagen bis zum Zieljahr sogar ca. 280 GWh des Heizwärmeverbrauchs eingespart werden. Dies setzt voraus, dass pro Jahr ca. 1,3% des derzeitigen Endenergiebedarfs eingespart werden müssen. Neben der Sanierung der Gebäudesubstanz (Außenwand, Fenster, Dach etc.) wird angenommen, dass bis zum Jahr 2050 auch die Heizungsanlagen ausgetauscht werden. Aufgrund der steigenden Energiepreise für fossile Brennstoffe und der Möglichkeit zur Reduzierung von CO₂-Emissionen, wurde bei dem nachfolgenden Szenario hinsichtlich des Heizungsanlagenbestandes auf einen Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Zusätzlich wurde die VDI 2067 berücksichtigt, woraus hervorgeht, dass Wärmeerzeuger mit einer Laufzeit von 20 Jahren anzusetzen sind, sodass diese innerhalb des Szenarios entsprechend ausgetauscht werden.

Neben den Öl- und Gasheizungen wurde auch der Ausbau von regenerativen Wärmeerzeugern wie Holzheizungen, Wärmepumpen (Umweltwärme) und solarthermische Anlagen berücksichtigt. Das Solarpotenzial liegt bei angenommenen 213.000 m² bei einem Wärmeertrag von 74 GWh/a, die innerhalb des Szenarios mit einer Ausbaurrate von 5.500 m² pro Jahr abgebildet werden. Die vorhandenen Sekundärheizungen (z. B. Öleinzelföfen) werden sukzessive bis zum Jahr 2050 durch Holzöfen (Pellets, Scheitholz, etc.) ausgetauscht. Ausgehend vom Jahr 2011 würde sich folgende Anlagenentwicklung bis 2050 ergeben:

⁴⁹ Vgl. IWU, Datenbasis Gebäudebestand, 2010, S. 44f.

⁵⁰ Vgl. EWI, GWS, Prognos (Hsrg): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, Anhang A1, S. 23-28

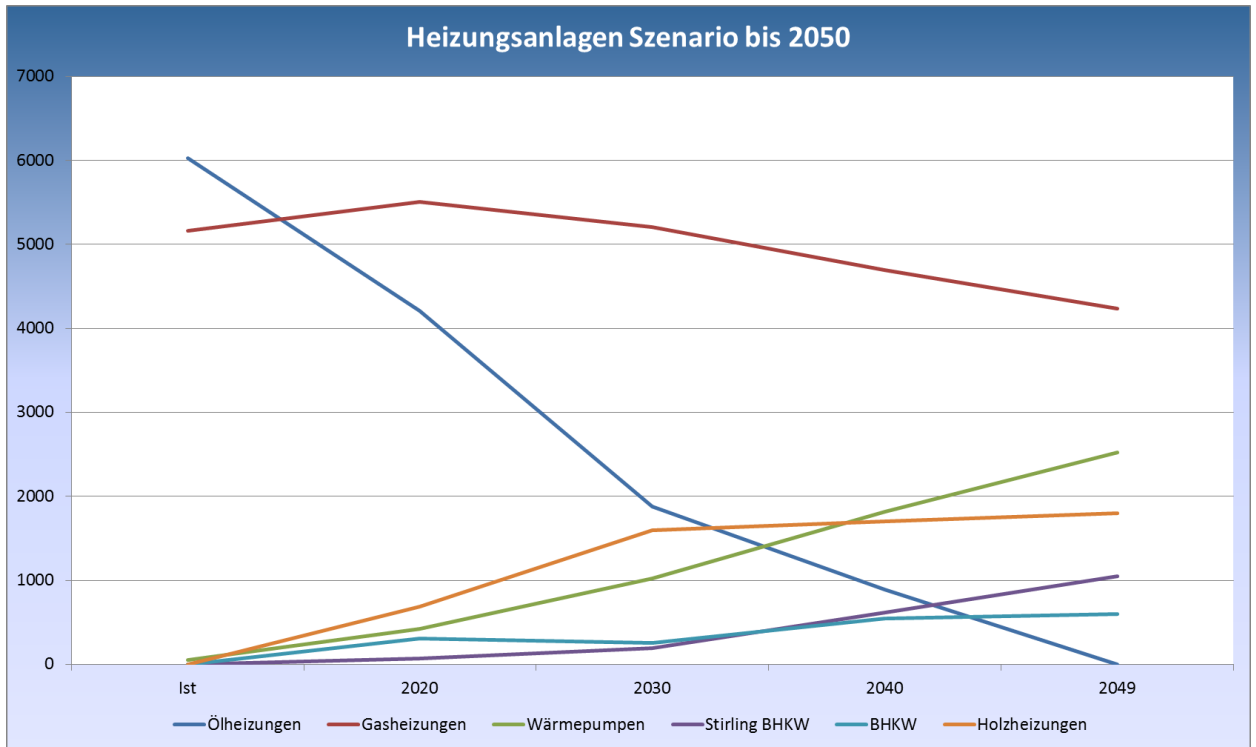


Abbildung 3-2: Szenario Entwicklung der Wärmeerzeuger 2011 bis 2050

Wie in Abbildung 3-2 zu erkennen, werden die Ölheizungen sukzessive zurückgebaut und die Gasheizungen reduziert und durch neue Technologien wie KWK-Anlagen ersetzt. Aufgeteilt auf die einzelnen Energieträger würde sich folgende Verteilung ergeben:

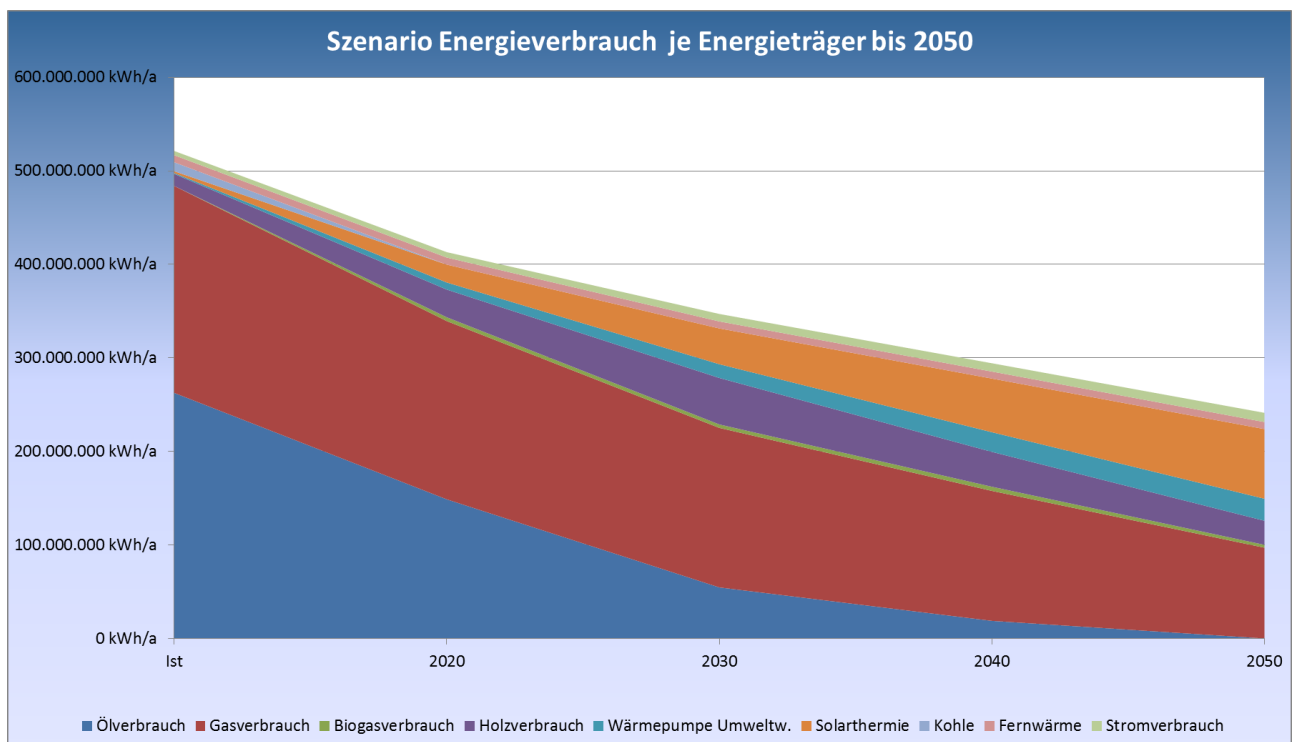


Abbildung 3-3: Szenario Energieverbrauch je Energieträger bis 2050

Im Szenario werden ab 2020 für die auszutauschenden und neu zu installierenden Wärmeerzeuger im Rahmen der vorhandenen Potenziale Heizungsanlagen mit regenerativer Energieversorgung eingesetzt. Des Weiteren wird im Szenario der Ausbau des bereits vorhandenen Gasnetzes durch den zukünftig verstärkten Einsatz von Mini-BHKW (auf Stirling-Basis) und BHKW-Anlagen zur zentralen Wärmeversorgung mittels Nahwärmenetz berücksichtigt. Der Einsatz von KWK-Anlagen ist dabei konventionellen Gas-Heizungen vorzuziehen, da durch die gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom eine bessere Energieeffizienz erreicht werden kann. Während der Projektlaufzeit konnte noch keine Aussage über die zukünftige Entwicklung der Fernwärmeversorgung getroffen werden, daher wurde der Verbrauch als konstant angenommen.

3.2 Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften

3.2.1 Wärmeeinsparpotenziale der kommunalen Liegenschaften

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wurden auch die gemeindeeigenen Liegenschaften auf Ihre Energieeffizienz hin untersucht. Dazu wurden bei den Gemeinden Daten zum Heizenergieverbrauch und den beheizten Gebäudeflächen abgefragt. In die Betrachtung sind nur Gebäude eingeflossen, von denen die notwendigen Daten zur Verfügung standen.

Anhand dieser Daten wurde der spezifische Heizwärmeverbrauch ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$) errechnet und mit einem Faktor witterungsbereinigt, sodass die Verbräuche mit den Energieverbrauchskennwerten für Gebäude aus der VDI 3807 verglichen werden konnten. In den folgenden Abbildungen stellen die farbigen horizontalen Linien den Kennwert der jeweiligen Gebäudegruppen dar und die Gebäudenummern sind zur besseren Vergleichbarkeit in den entsprechenden Farben abgebildet.

Hierdurch wird eine energetische Einordnung der Gebäude nach Handlungserfordernis zur Sanierung möglich. Diese sollten in einem genaueren Untersuchungsverfahren betrachtet werden, um konkrete Sanierungsempfehlungen erarbeiten zu können, hierzu besteht eine Förderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative Teilkonzept Liegenschaften. Innerhalb einer detaillierteren Betrachtung könnten dann die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO_2 -Reduktion sowie die Investitionskosten erhoben werden. Durch eine Priorisierung z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen ermittelt werden. Eine Erweiterung der nachfolgenden Abbildungen befindet sich im Anhang 1.

Gemeinde Illingen

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren 16 kommunalen Gebäude in der Gemeinde Illingen von 4.002 MWh im Jahr 2011 (bei 21.000 m² Nutzfläche) wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m²*a) ermittelt und in Abbildung 3-4 dargestellt.

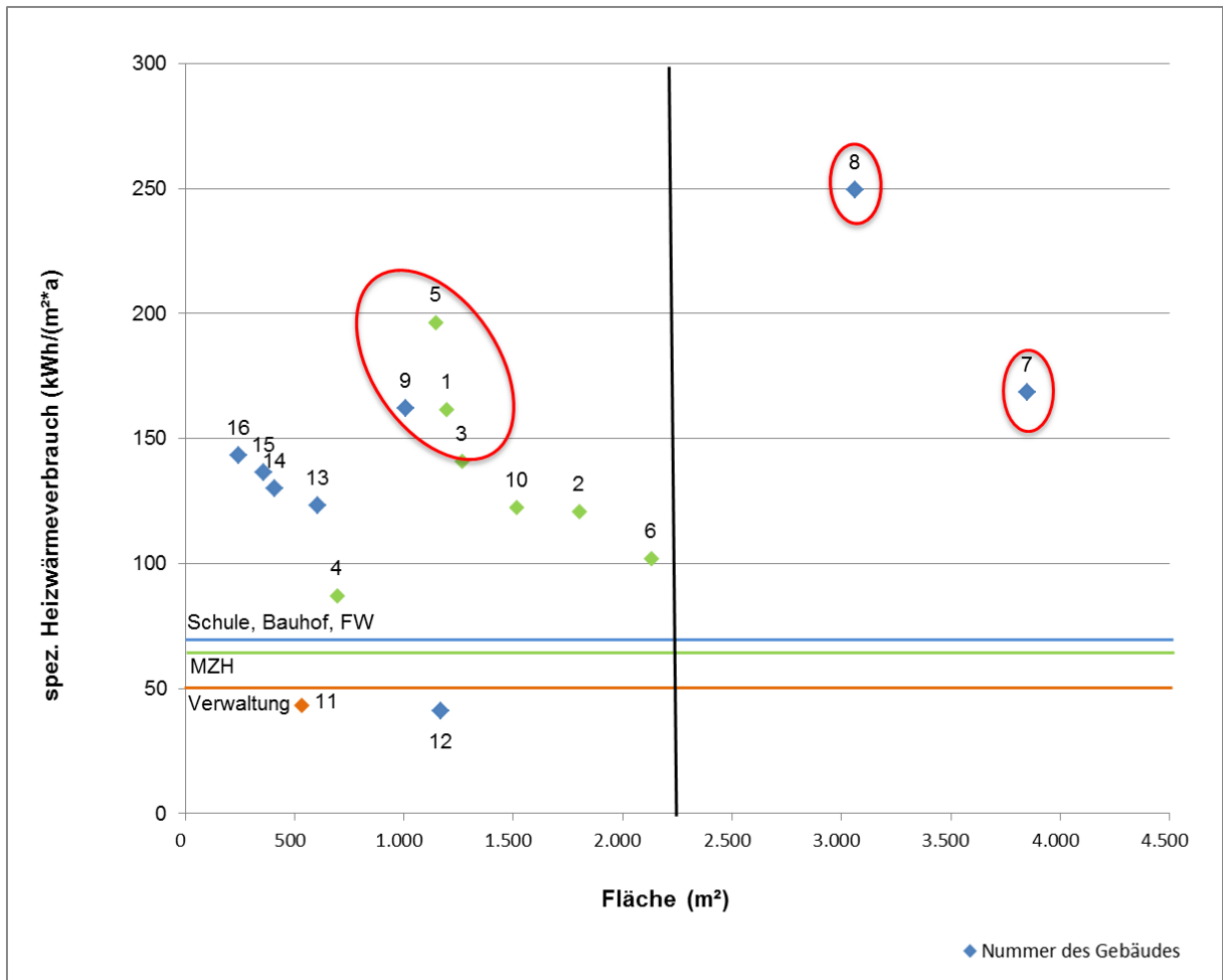


Abbildung 3-4: Gemeinde Illingen - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche

Tabelle 3-5: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen

Nr.	Gebäude	BGF (m ²)	Verbrauch (kWh/a)
1	Illtal-Halle	1.195	246.464
3	Welschbachhalle	1.266	227.699
5	Seelbachhalle	1.145	287.164
7	Grund u. Förderschule	3.849	828.232
8	Schule auf der Lehn	3.064	975.424
9	Bauhof	1.008	208.659

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 1, 3, 5 und 9 einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu konkretisieren, da diese Gebäude bei einer geringen Nutzfläche einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch aufweisen.

Zudem sollten die Gebäude 7 und 8 betrachtet werden. Sie weisen einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch pro m² Nutzfläche auf, jedoch sind durch die großen Nutzflächen und somit in Summe hohen Energieverbräuchen - auch bei kleinen Verbesserungen - mit großen Einsparungen zu rechnen.

Gemeinde Merchweiler

Anhand des Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren 10 kommunalen Gebäude in der Gemeinde Merchweiler von 3.025 MWh im Jahr 2011 (bei 24.000 m² Nutzfläche) wurde für die einzelnen Gebäude die spezifischen Heizwärmeverbräuche in kWh/(m²*a) ermittelt und in Abbildung 3-5 dargestellt.

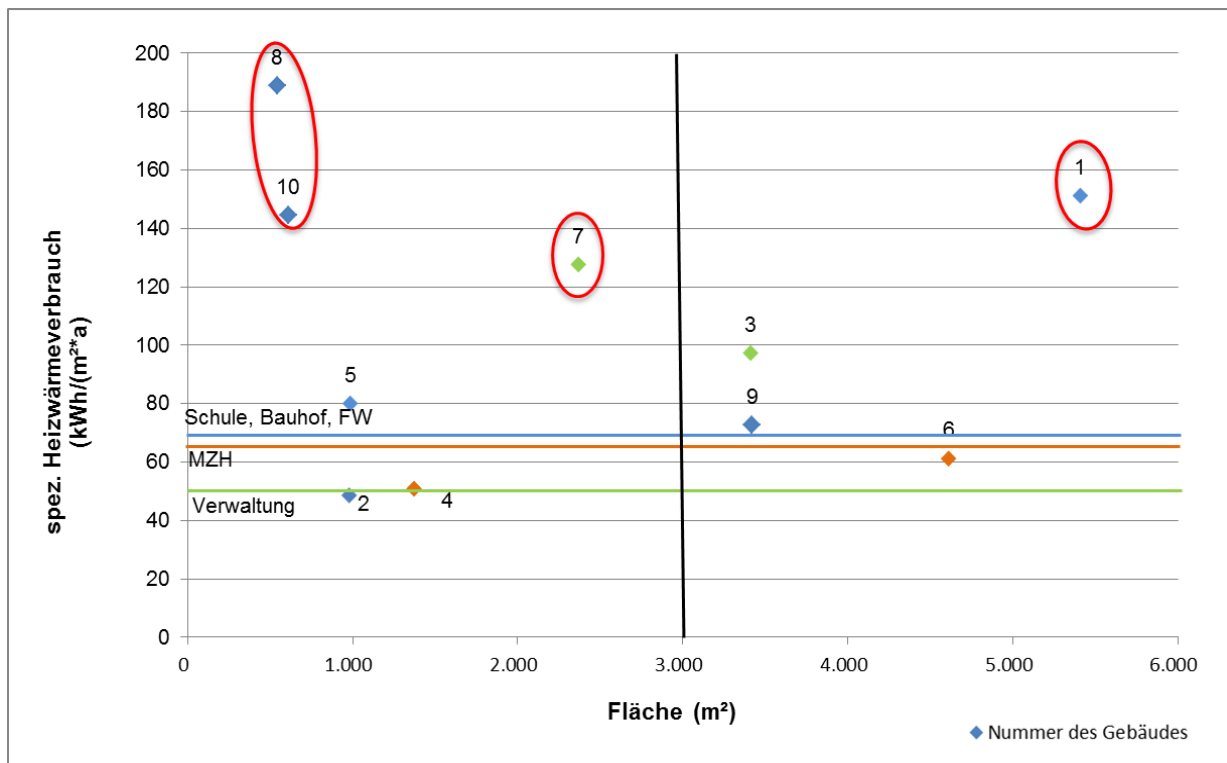


Abbildung 3-5: Gemeinde Merchweiler - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche

Tabelle 3-6: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen

Nr.	Gebäude	BGF (m ²)	Verbrauch (kWh/a)
1	Allenfeldschule	5.407	1.044.091
7	Schul- und Sportturnhalle	2.367	385.935
8	Feuerwehrgerätehaus	544	131.101
10	Bauhof	610	112.553

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 7, 8 und 10 einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu quantifizieren.

Außerdem sollte das Gebäude 1 genauer untersucht werden, da dort auf großer Fläche ein signifikant hoher Wärmeverbrauch vorliegt und durch einzelne Maßnahmen (z. B. Dämmung des Gebäudes) eine große Energieeinsparung zu erwarten ist.

Gemeinde Quierschied

Die auswertbaren 17 kommunalen Gebäude in der Gemeinde Quierschied weisen einen Heizwärmeverbrauch von 2.912 MWh im Jahr 2011 (bei 14.000 m² Nutzfläche) auf, anhand dessen für die einzelnen Gebäude die spezifischen Heizwärmeverbräuche in kWh/(m²*a) ermittelt und in Abbildung 3-6 dargestellt wurden.

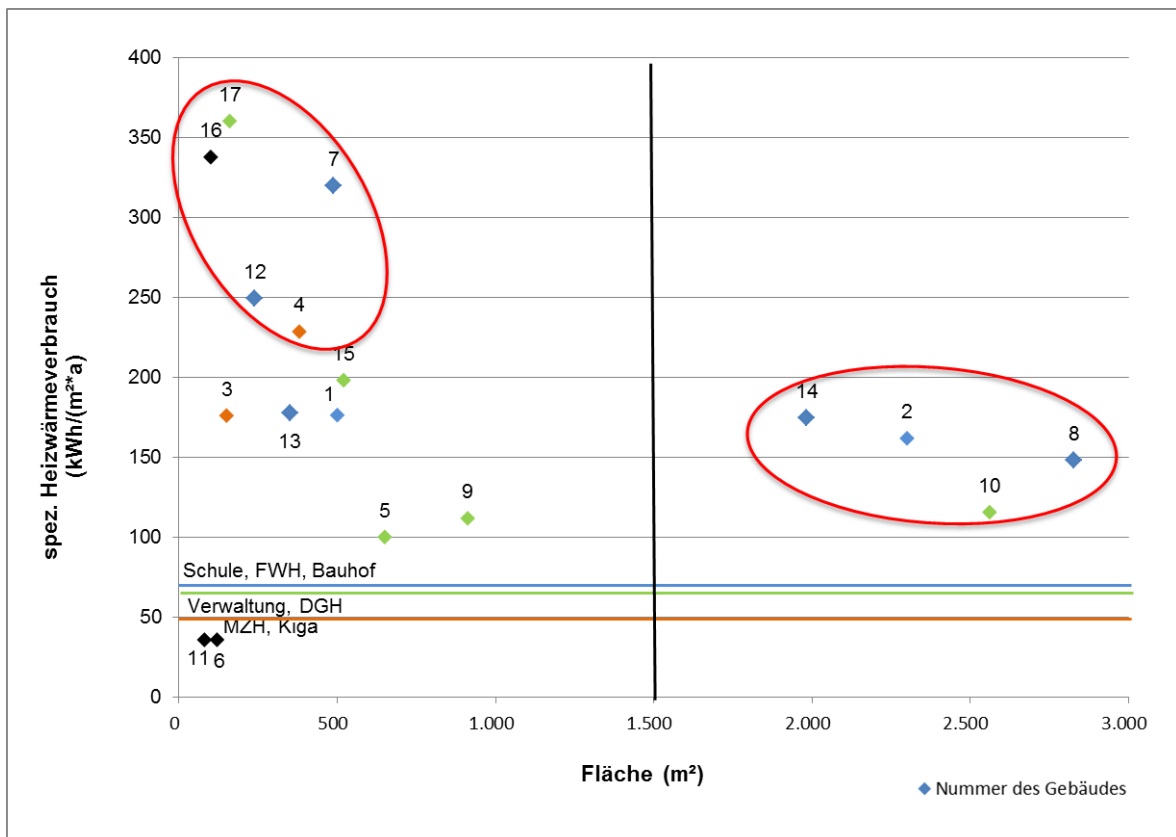


Abbildung 3-6: Gemeinde Quierschied - Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche

Tabelle 3-7: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen

Nr.	Gebäude	BGF (m ²)	Verbrauch (kWh/a)
2	Grundschule Lasbach	2.300	475.158
4	Jugendzentrum	380	110.873
7	Baubetriebshof	489	199.527
8	Grundschule Fischbach	2.828	535.064
10	Fischbachhalle	2.561	378.008
12	Alte Schule	240	76.373
14	Grundschule Göttelborn	1.983	441.491
16	Leichenhalle Göttelborn	100	43.111
17	Mehrzweckgebäude	160	73.581

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 4, 7, 12, 16 und 17 einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu konkretisieren, da diese Gebäude bei einer geringen Nutzfläche einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch aufweisen. Dies könnte ein Indiz für einen scheinbar schlechten energetischen Gebäudezustand sein.

Zudem sind die Gebäude 2, 8, 10 und 14 für die weitere Betrachtung interessant. Sie weisen einen etwas geringeren Verlust pro m² Nutzfläche auf, jedoch sind durch die großen Nutzflächen und somit in Summe hohen Energieverbräuchen - auch bei kleinen Verbesserungen - mit großen Einsparungen zu rechnen.

Zusammenfassend wurden im Zuge des Kennwertevergleichs 43 Gebäude in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied ausgewertet, davon wurden 12 als Gebäude mit geringer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch identifiziert. Der Anteil der Gebäude mit großer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch umfasst sieben Gebäude. Eine energetische Sanierung dieser Liegenschaften ist voraussichtlich mit monetären Vorteilen für den Betreiber der Gebäude verbunden. Dazu sollte immer im Voraus einer Sanierung eine umfassende Energieberatung nach DIN V 18599 durchgeführt werden. Bei langfristiger Nutzung der Gebäude ist es immer sinnvoll umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, eine Entscheidung für oder wider einer Sanierungsmaßnahme sollte auf Basis der Lebenszykluskosten getroffen werden.

3.2.2 Energieeffizienz in der Straßenbeleuchtung

Der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung ist aktuell in den Mittelpunkt der Haushaltsdiskussion der Kommunen gerückt. Denn ein sehr hoher Prozentsatz des gesamten kommunalen Energieverbrauchs ist allein auf die Straßenbeleuchtung zurückzuführen. Nachfolgend werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, diesen zu reduzieren:

- Einsatz effizienter Leuchtmittel und Straßenleuchten (LED)

Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 40% - 70% des Energieverbrauches der Straßenbeleuchtung gesenkt werden. Das Einsparpotenzial hängt maßgeblich von den momentan verwendeten Leuchtmitteln, den Mastabständen/Masthöhen und der realen Straßensituation ab. Zusätzliche Einsparungen können durch eine Dimmfunktion der LED-Leuchten realisiert werden.

Vorteile der LED-Leuchte sind:

- Geringer Energieverbrauch
- Leistungsreduzierung möglich (Dimmen)
- Lange Lebensdauer der Leuchtmittel
- Verringerung des Insektenfluges an den Leuchten
- Lichtfarbe wählbar

Nachteile einer LED-Leuchte sind:

- Höhere Investitionen (zwischen 30% - 50% höher als vergleichbare herkömmliche Leuchtenköpfe)
- Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
- Hohe Qualitätsunterschiede bei Herstellern (Testen der Leuchte evtl. erforderlich)
- Je nach Hersteller mangelnde Garantiesicherheiten

- Abschalten von „überflüssiger“ Beleuchtung

Es ist zu prüfen, ob es Straßen oder Plätze gibt, welche mit einer Verringerung der Lichtpunktzahl immer noch ausreichend ausgeleuchtet werden können. Einhergehend mit der vorgenannten Variante kann auch in Betracht gezogen werden, die Straßenklasse anzupassen z.B. eine Anliegerstraße als „Zone 30“ auszuweisen und somit andere Anforderungen an die Ausleuchtung erfüllen zu müssen.

Ein weiterer Aspekt ist die Interpretation der Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf die Straßenbeleuchtung. Es gibt keine direkte Vorgabe, eine Straßenbeleuchtung zu verwenden. Um aber vor rechtlichen Belangen gewahrt zu bleiben, sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden. Nachfolgende Grafik stellt diese Bereiche dar:

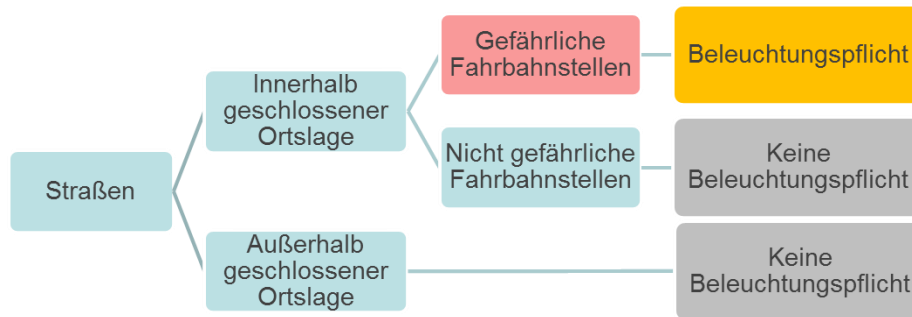


Abbildung 3-7: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

Wenn eine Ausleuchtung vorgesehen ist, ist es weiterhin sinnvoll, die Beleuchtung nach den Vorgaben der DIN EN 13201 auszuführen, um die Kommune rechtlich abzusichern.

- Verwenden von Aufhellungsgestein beim Straßenbau:
Durch das Verwenden von Aufhellungsgestein beim Straßenbau kann die benötigte Lichtleistung der Straßenbeleuchtung reduziert werden. Dies ist aber lediglich bei einer Komplettsanierung der Fahrbahnoberfläche oder bei Neubau einer Straße anwendbar.
- Optimieren der Zeitintervalle für das Ein- bzw. Ausschalten und eventuelle Leistungsreduzierungen oder Nachtabschaltungen:

Mit einer Einführung oder Verlängerung von Reduzierintervallen in den Nachtstunden kann relativ kostengünstig eine Energieeinsparung realisiert werden.

3.2.2.1 Einsparpotenziale der Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler, Quierschied

Unter dem vorangegangenen Aspekt des Einsatzes energieeffizienter Leuchtmittel werden nachfolgend die Einsparpotenziale, im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinden, im Bereich Straßenbeleuchtung angegeben und ihre Herleitung erörtert.

Als Daten-Basis konnten die Lichtpunktdaten der jeweiligen Gemeinden des Zweckverbandes genutzt werden.

Für die Hochrechnung werden nachfolgende Kriterien festgelegt:

Die Energieeinsparung, welche durch den Einsatz von LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung zu realisieren ist, hängt maßgeblich von dem momentan verwendeten Leuchtmittel ab. Je nach vorhandener Technologie wird folgendes Einsparpotenzial angenommen:

- Quecksilberdampflampen (HQL) → Einsparpotenzial 70%
- Natriumdampflampen (NAV) → Einsparpotenzial 50%
- Leuchtstofflampen (LL) → Einsparpotenzial 50%

- Andere Leuchten (CPO) → kein Einsparpotenzial angenommen

Zusätzlich wird eine Verbesserung des Vorschaltgerätes durch das Verwenden von LED-Leuchten angenommen, welche je nach Lampentyp zu einer Einsparung zwischen 3 und 10 W pro Leuchte führen kann.

Es wird eine Laufzeit der Beleuchtung mit 4.000 h/a bei ganznächtigen Betrieb angenommen. Eine Teilnachtschaltung der einzelnen Leuchten wurde nicht betrachtet. Der betrachtete Leuchtentausch sieht keine Erhöhung oder Verminderung der Lichtpunktzahl vor. Somit bleiben die jetzigen Lichtpunkte erhalten.

Die Leuchtmittel der einzelnen Gemeinden werden nach Ihrer Technik in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Somit entsteht eine Unterteilung der Leuchtmittel in:

- Natriumdampflampen (NAV),
- Leuchtstofflampen (LL) und
- andere Leuchten (CPO, LED).

Unter der Kategorie „andere Leuchten“ fallen Leuchten, welche aufgrund fehlender Daten den vorhergegangenen Kategorien nicht zugewiesen werden konnten oder welche schon mit einem effizienten Leuchtmittel versehen sind. Diese Leuchten fließen nicht in die Betrachtung des Einsparpotenziales mit ein.

Nachfolgend sind die prozentualen Anteile der einzelnen Lampentechnologien am Gesamtbestand von den einzelnen Gemeinden und des gesamten Zweckverbandes Illingen, Merchweiler, Quierschied grafisch dargestellt.

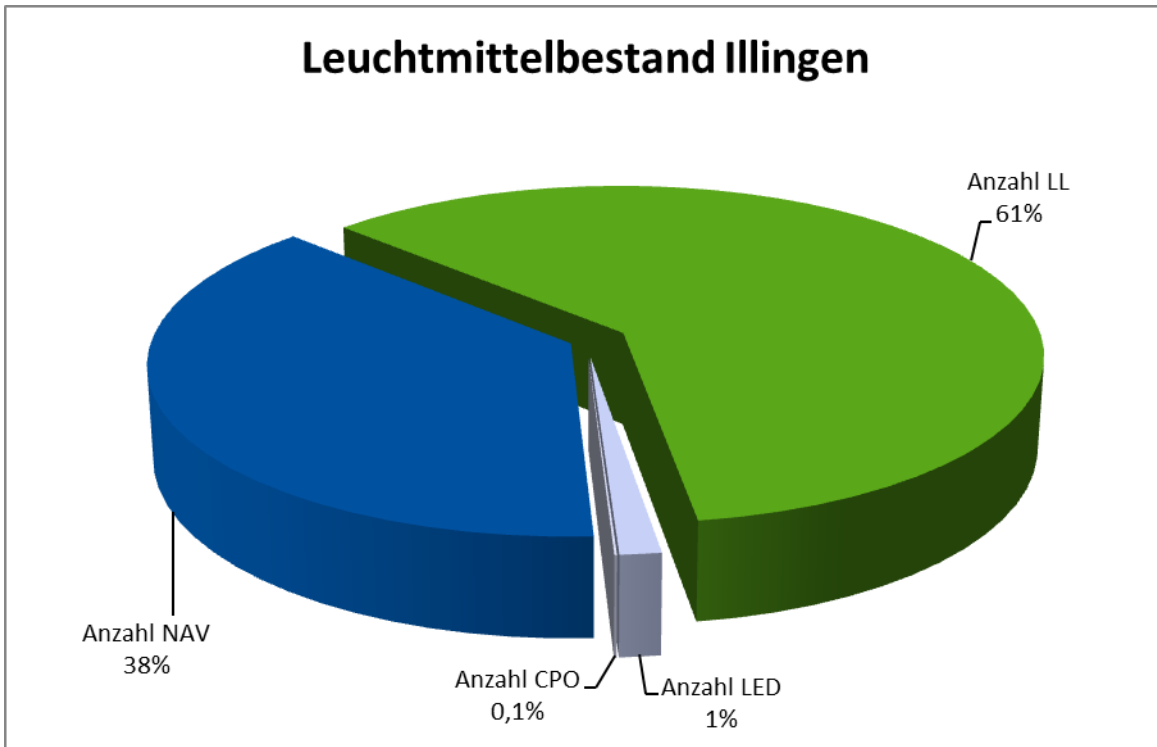


Abbildung 3-8: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Illingen

Im Bereich der Gemeinde Illingen überwiegt der Anteil an Leuchtstofflampen mit ca. 61%.

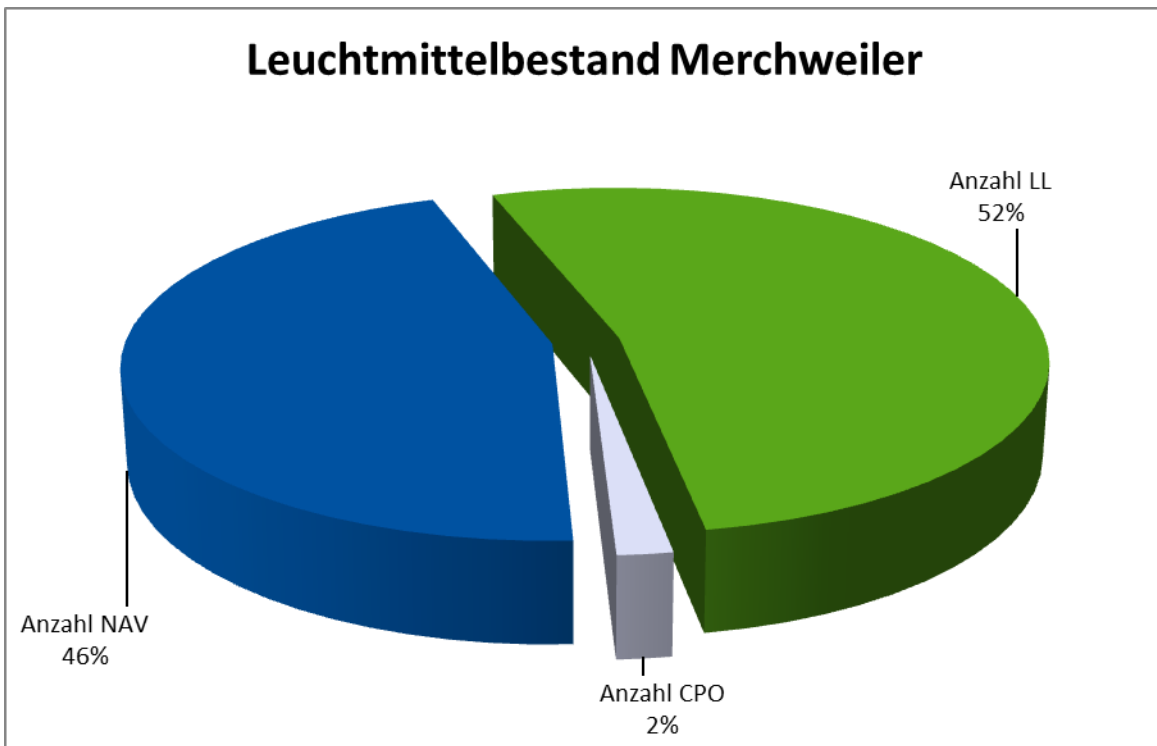


Abbildung 3-9: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Merchweiler

Im Bereich der Gemeinde Merchweiler ist die Aufteilung zwischen Leuchtstofflampen und Natriumdampflampen fast ausgeglichen.

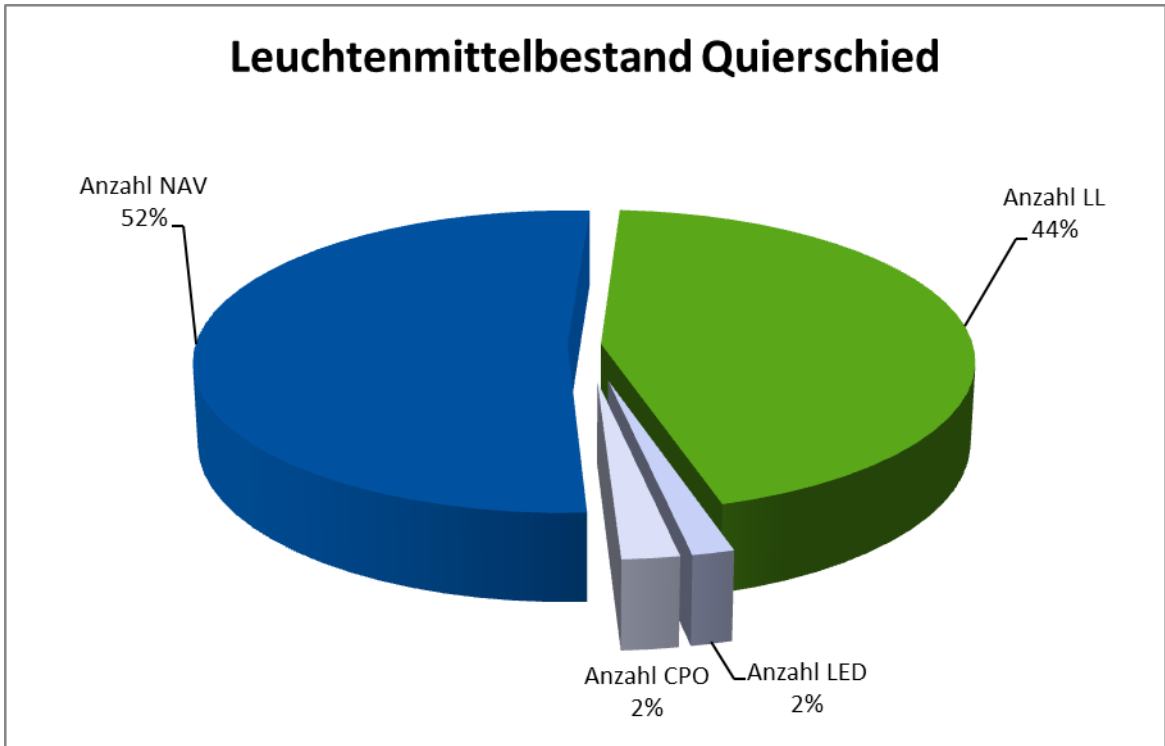


Abbildung 3-10: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in der Gemeinde Quierschied

In der Gemeinde Quierschied weist die Straßenbeleuchtung einen etwas höheren Anteil an Natriumdampflampen auf. Der Anteil an bereits verwendeten LED-Leuchten ist am höchsten.

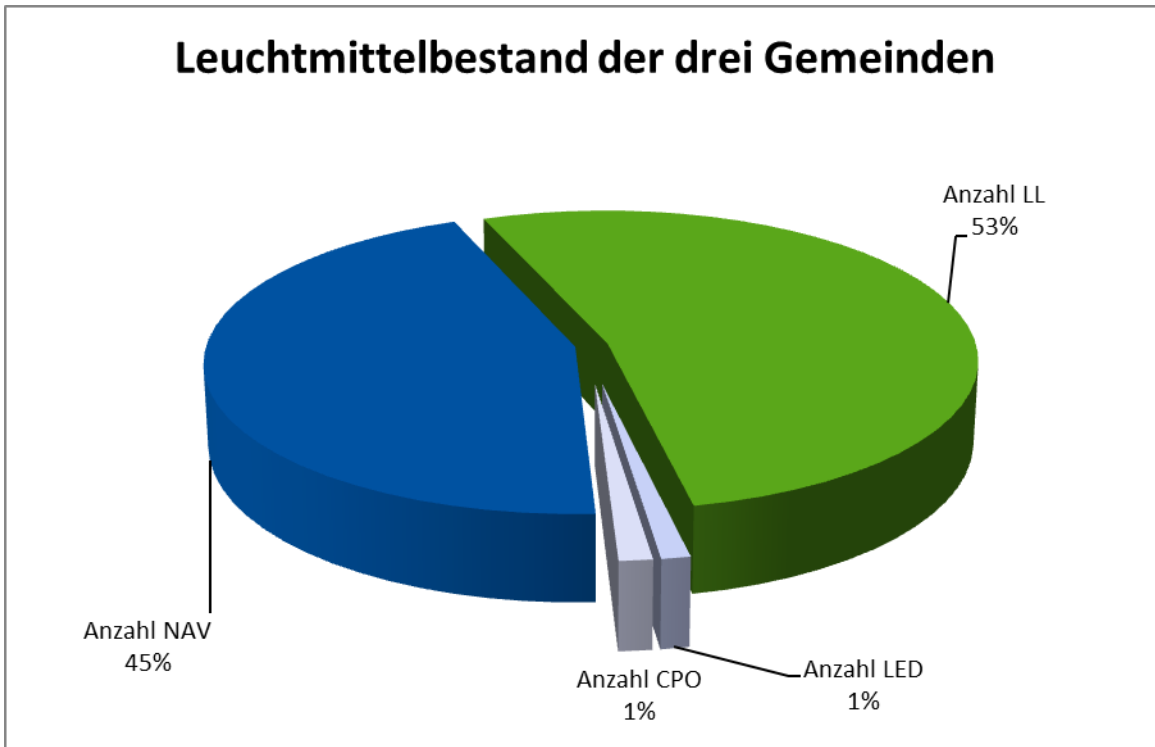


Abbildung 3-11: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

Insgesamt betrachtet überwiegt der Anteil an Leuchtstofflampen. Auffällig ist, dass in keiner der drei Gemeinden noch Quecksilberdampflampen verwendet werden.

Anhand von Lichtpunktdaten der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied lässt sich ein Einsparpotenzial von ca. 694.000 kWh/a aufzeigen, was etwa 47% des momentanen Stromverbrauches darstellt.

Pro Einwohner stellt das ein Einsparpotenzial von 17 kWh/a dar, was bei einem Strompreis von 0,17 €/kWh, eine Einsparung von 2,89 € pro Jahr und Einwohner ergibt.

Tabelle 3-8: Einsparpotenzial in der Straßenbeleuchtung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied

Gemeinde	Verbrauch Bestand (kWh/a)	Verbrauch saniert (kWh/a)	Einsparung (kWh/a)	Einwohner
Illingen	500.180	263.604	236.576	17.204
Merchweiler	350.808	187.976	162.832	10.287
Quierschied	626.852	331.596	295.256	13.454
Gesamt	1.477.840	783.176	694.664	40.948

Insgesamt können in Bezug auf die oben angegebene Energieeinsparung insgesamt 390 t CO₂-Ausstoß vermieden werden.

Auf eine Kommune kommen im Zuge einer energetischen Sanierung der Straßenbeleuchtung vielfältige Aufgaben zu, welche ggf. mit problematischen Fragestellungen behaftet sind.

Wenn die Straßenbeleuchtung energetisch saniert werden soll, ist es wichtig, von Beginn an alle betreffenden Akteure ausgiebig zu informieren und am Vorhaben teilhaben zu lassen.

Wichtig für eine Sanierung der Straßenbeleuchtung ist die Kenntnis über die momentane Ist-Situation in diesem Bereich.

Es sollte erfasst werden, welche Leuchten im Bestand sind, wie alt diese sind und mit welchen Leuchtmitteln diese momentan betrieben werden. Bei den einzelnen Straßen ist es erforderlich, die Masthöhen und Mastabstände aufzunehmen. Weiterhin ist es wichtig zu erfassen, wo evtl. bereits Nachtabsenkungen oder Teilnachtschaltungen angewendet werden. Zusammen mit einer Erfassung des Stromverbrauches durch die Straßenbeleuchtung lassen sich erste Einsparpotenziale abschätzen. Anhand dieser Daten sind bereits weitere Ziele für die nächsten Jahre definierbar und es ist zu erkennen, wo die größten Einsparpotenziale innerhalb der Kommunen zu finden sind.

Nach diesen ersten beiden Schritten beginnt das eigentliche Vorhaben „Sanierung der Straßenbeleuchtung“ und es treten die meisten Herausforderungen in Erscheinung:

- Welche Leuchten sollten als Erstes getauscht werden? (Sanierungsfahrplan)
- Können die gültigen Vorgaben (bspw. nach DIN 13201) mit einem reinen Tausch der Leuchtenköpfe eingehalten werden?
- Welche Leuchten von welchem Hersteller sind für eine Sanierung die richtigen?
 - Auf was ist bei einer LED-Leuchte zu achten? (Lichtfarbe, Leistungsreduzierung, Leuchtmitteltausch, Kosten)
 - Welche Kriterien sollte der Hersteller erfüllen können? (Gewährleistung, Ersatzteilgarantie)
- Muss eine Umlage nach dem Kommunalen-Abgaben-Gesetz (KAG) erhoben werden, wenn die Beleuchtung saniert wird?
 - Wie kann der evtl. etwas höhere Preis für energieeffiziente Leuchten vermittelt werden, wenn eine Umlage von den Bürgern erhoben werden muss?
- Welche Mittel gibt es, um eine Sanierung der Beleuchtung zu finanzieren? (Förderung, Kredite, Genossenschaft usw.)
- Wie muss eine Ausschreibung erfolgen, um eine Leuchte zu erhalten, die den geforderten Kriterien entspricht?

Einige dieser oben aufgeführten Fragestellungen können innerhalb der Kommune in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Akteuren eigenständig beantwortet werden. Bei anderen wiederum bedarf es einer externen Unterstützung, um spezielle Sachverhalte zur weiteren Entscheidung aufzubereiten.

Unabhängig von der energetischen Sanierung sollten auch der Betrieb und die Wartung der Straßenleuchten untersucht werden, um auch dort Kostensenkungspotenziale sichtbar zu machen und diese zu realisieren. In diesem Kontext sollte die aktuelle Betreuung der Straßenbeleuchtung betrachtet und es sollten alternative Konzepte mit der aktuellen Situation verglichen werden. Zu den gängigsten Konzepten gehören:

- Eigenbetrieb durch die Kommune
- Betrieb durch den Energieversorger oder durch einen dritten Anbieter
- Betrieb durch eine Genossenschaft

Gerade beim Auslaufen von bestehenden Verträgen mit einem Energieversorger oder einem anderen Anbieter bietet es sich an die Vergabe neu auszuschreiben oder die Vor- und Nachteile des Eigenbetriebes der Straßenbeleuchtung abzuwägen.

Die Gemeindeverwaltungen und der zukünftige Klimaschutzmanager stehen in der Vermittlerrolle, sodass Hemmnisse bei der zügigen Sanierung von Straßenbeleuchtung behoben und nicht wiederholt werden.

4 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien

Nachstehend werden die Potenziale erneuerbarer Energieträger in den fünf Bereichen *Bioenergie*, *Photovoltaik* bzw. *Solarthermie*, *Windkraft*, *Geothermie* und *Wasserkraft* dargestellt.

Grundlegend für die Entwicklung von Maßnahmen und das Aufzeigen kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungschancen ist die Darstellung eines **nachhaltigen Ausbaupotenzials**. Das Ausbaupotenzial ergibt sich aus der Ermittlung eines nachhaltigen Potenzials abzüglich der jeweiligen in der Betrachtungsregion bereits genutzten Potenziale erneuerbarer Energieträger (Bestand), vgl. nachstehende Abbildung.



Abbildung 4-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe

Das bereits genutzte Potenzial (Bestand) setzt sich zusammen aus den bereits umgesetzten Potenzialen, welche bereits in der Energie- und Treibhausgasbilanz ermittelt wurden, sowie ggf. bereits genehmigter, aber noch nicht umgesetzter Anlagen.

Das nachhaltige Potenzial stellt in diesem Klimaschutzkonzept eine Größe dar, die einem zukünftigen energiepolitischen „System-Mix“ entspricht, dass aus heutiger Sicht *im Maximum* erreicht werden kann. Hierbei werden wesentliche Kriterien wie z. B. Flächen für die Nahrungsmittelproduktion, Restriktionsflächen für Windkraftanlagen (z.B. zu Wohngebieten) weiterhin berücksichtigt. Dieses Maximum wird abgebildet vor dem Hintergrund, eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung mit der Forcierung einer zukunftsorientierten Energie- und Wirtschaftspolitik zu erzielen. Damit verbunden ist zugleich das Ziel, einen hohen Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung zu generieren. Im Sinne der Zielstellung einer Klimaschutzkonzepterstellung wird somit eine Ausbauempfehlung für die Null-Emissions-Gemeindekooperation ausgesprochen, die in einem engen Kontext steht mit:

- einer Wirtschaftsförderungsstrategie zur Bewältigung der derzeit schwierigen kommunalen Finanzhaushaltsslagen,
- der verminderten Abhängigkeit von Importen fossiler oder atomarer Energieträger. Aus den Importen sind deutliche Preissteigerungen zulasten aller Verbrauchergruppen zu erwarten. Im Gegenzug werden durch den Ausbau regenerativer Energien bedeutende Aspekte wie kommunale Daseinsvorsorge und Förderung der ländlichen Entwicklung gestützt, sowie
- dem Erreichen politisch und gesellschaftlich definierter regionaler, bundesweiter und globaler Klimaschutzziele.

Das Nachhaltige-Ausbaupotenzial stellt eine Obermenge für den Suchraum einzelner regenerativer Energieträger dar. Die tatsächliche, lang- oder kurzfristige Umsetzung der Potenziale, kann daher auch in einem reduzierteren Umfang erfolgen. **Über die Höhe der Erschließung der Potenziale entscheidet letztlich eine gesellschaftspolitische Diskussion innerhalb der drei Gemeinden. Aus heutiger Sicht kann der Umfang der Umsetzung nicht wissenschaftlich begründet werden.** Im Gegenzug werden durch die Definition des Nachhaltigen-Ausbaupotenzials eine frühzeitige Einschränkung und somit auch eine eventuelle subjektive Vorbewertung der Potenziale ausgeschlossen.

Ein wirtschaftliches Potenzial kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen als auch wegen zukünftiger rechtlicher und technischer Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden. Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssen im **Nachgang der Klimaschutzkonzepterstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen**

untersucht werden. Diese ist im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten kein Auftragsbestandteil und wird aus diesem Grund nicht bearbeitet.

Den Abschluss dieser Bewertungskette an Potenzialen stellt ein für jede Technologie prognostizierter Ausbaustand (Ausbauszenario) bis zum Jahr 2050 dar. Die Ausbauraten für die Jahre 2020 – 2030 – 2040 – 2050 bilden zugleich eine Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs zur Konzeptumsetzung (vgl. Kapitel 6) bzw. der Energie- und Treibhausgasentwicklung (vgl. Kapitel 7).

Nachstehend werden, wie oben beschrieben, die nachhaltigen Ausbaupotenziale erneuerbarer Energien in den fünf Bereichen Biomasse, Photovoltaik bzw. Solarthermie, Windkraft, Geothermie und Wasserkraft dargestellt.

4.1 Biomasse

Die Biomassepotenziale für die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied wurden im Zeitraum März bis Juni 2012 ermittelt und untergliedern sich in folgende Sektoren:

- Potenziale aus der Forstwirtschaft,
- Potenziale aus der Landwirtschaft,
- Potenziale aus der Landschaftspflege sowie
- Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen.

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt und Liter Heizöläquivalente übersetzt. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten.

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die nachhaltigen, als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Anhand des nachhaltigen Potenzials sollen Aussagen über die real nutzbare Biomasse der drei Gemeinden gegeben werden. Das ausbaufähige Potenzial verweist sich auf die Entwicklungsperspektiven bei der zukünftigen Biomassenutzung im interkommunalen Kontext. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkunft (z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst; NawaRo aus dem Energiepflanzenanbau) einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Biomasseheiz[kraft]werk, Biogasanlage) zugewiesen werden. Die Analyse erfolgt vor dem Hintergrund der konkreten Projektentwicklung; die Ergebnisse fließen in die Vorhaben des Maßnahmenkataloges dieses Klimaschutzkonzeptes mit ein (vgl. Kapitel 6).

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von 6.908 ha⁵¹. Die drei Gemeinden befinden sich im mittleren Teil des Saarlandes und haben Anteile am Landkreis Neunkirchen. Abbildung 4-2 stellt die aktuelle Flächennutzung der drei Kommunen graphisch dar.

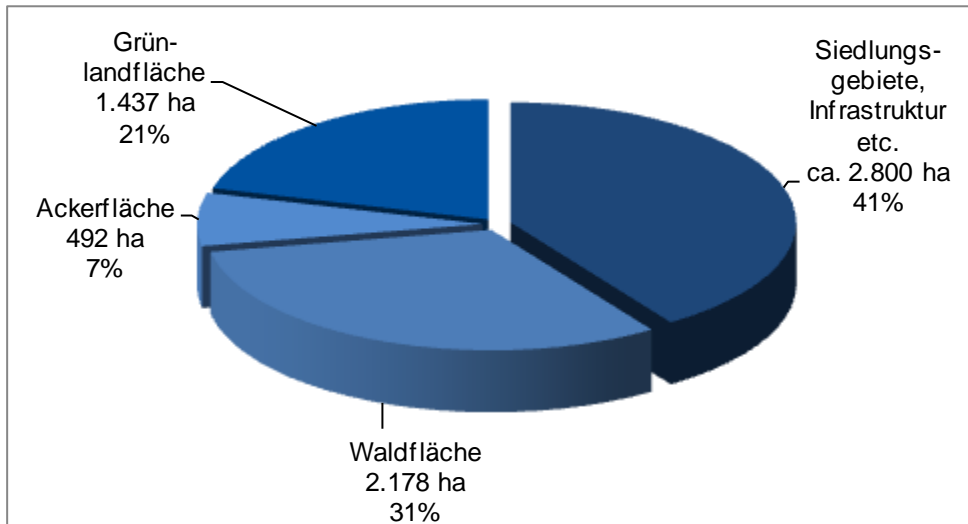


Abbildung 4-2: Aufteilung Gesamtfläche der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

Die landwirtschaftlichen Flächen der Gemeinden sind mit ca. 28% der Gesamtfläche im Vergleich zum saarländischen Durchschnitt (ca. 44%) unterrepräsentiert; wohingegen die Waldflächen mit etwa 30% der Gemeindefläche etwas mehr als die der Landwirtschaft ausmacht⁵². Siedlungen, Verkehrs- und sonstige Flächen (z. B. Wasserflächen) haben einen Anteil von 41% am Flächenmix, was den urbanen Raum der südlichen Gemeinderegion widerspiegelt.

4.1.1 Biomasse aus der Forstwirtschaft

Vorbemerkung

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald wurden auf Grundlage der Forsteinrichtung ermittelt. Diese wurden durch den SaarForst Landesbetrieb, Geschäftsbereich Forstplanung und forstliches Controlling, zur Verfügung gestellt und beziehen sich in erster Linie auf den Staats- und Körperschaftswald der drei betrachteten Gemeinden. Neben den Betriebs- und Potenzialdaten des öffentlichen Waldes wurden weiterhin betriebliche Daten des Privatwaldes bezogen.

⁵¹ Vgl. Statistisches Amt Saarland (2011). Gemeindezahlen, Bevölkerung insgesamt. Stand: 31.12.2010.

⁵² Die Waldfläche der realen Forstbetriebsfläche ist mit ca. 2.178 ha größer als die von der Landesstatistik ausgewiesene Waldfläche von 2.051 ha. Dies hängt u.a. mit Nichtberücksichtigung walddienlicher Flächen, wie der forstlichen Infrastruktur, Schutzgebiete und Unland zusammen (vgl. SaarForst 2012, Statistisches Amt Saarland 2012).

In der Folgebetrachtung wird sowohl das nachhaltige, als auch das ausbaufähige Potenzial bis 2020 bzw. 2050 dargestellt.

Beschreibung der Ausgangssituation

Die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied verfügen über alle Besitzarten. Insgesamt ist dies eine Gesamtwaldfläche von ca. 2.178 ha⁵³, davon hat der private Waldbesitz mit etwa 393 ha den geringsten Anteil. Kommunal- (411 ha) und Staatswald (1.374 ha) haben einen Anteil von 60% an der Gesamtwaldfläche (vgl. Abbildung 4-3).⁵⁴ Nach bundesnaturschutzrechtlichen Vorgaben sind im Saarland landesweit 10% (ca. 3.800 ha) der öffentlichen Waldflächen (Staats- und Kommunalwald) aus der Nutzung ausgenommen.⁵⁵ Dazu gehören Naturschutzflächen wie Naturwaldzellen und die Kernzone der Biosphärenregion Bliesgau sowie forstliche Referenzflächen und Waldflächen außer regelmäßigem Betrieb. Der Anteil der nutzungsfreien Waldflächen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied liegt über alle Besitzarten bei 455 ha oder 20% der Gesamtwaldfläche. Demnach ist der Anteil an nutzungsfreien Waldflächen im Betrachtungsraum doppelt so hoch wie im Landesdurchschnitt. Der prozentuale Anteil von Waldflächen ohne Nutzung liegt im Staatswald des Projektgebietes bei 25% (345 ha).

⁵³ Dies gilt unter Beachtung der o.g. Besonderheiten, beim Vergleich der forstwirtschaftlichen Betriebsfläche nach der Forstplanung (vgl. SaarForst 2012) und der statistisch ermittelten Waldfläche des Statistischen Amtes Saarland (2012).

⁵⁴ Ergebnis der Walddaten des Saarlandes, zur Verfügung gestellt durch Herrn Erich Fritz, SaarForst Landesbetrieb, Fachbereich 4 – Forstplanung und forstliches Controlling, am 16.02.2012 in Saarbrücken – Von der Heydt.

⁵⁵ Saarforst Landesbetrieb: Auszug aus dem Waldbericht des Saarlandes 2011 – Daten zum Wald im Saarland, Internet: <http://www.saarforst.de/images/stories/Flyerentwurf.pdf>, abgerufen am 13.12.2012.

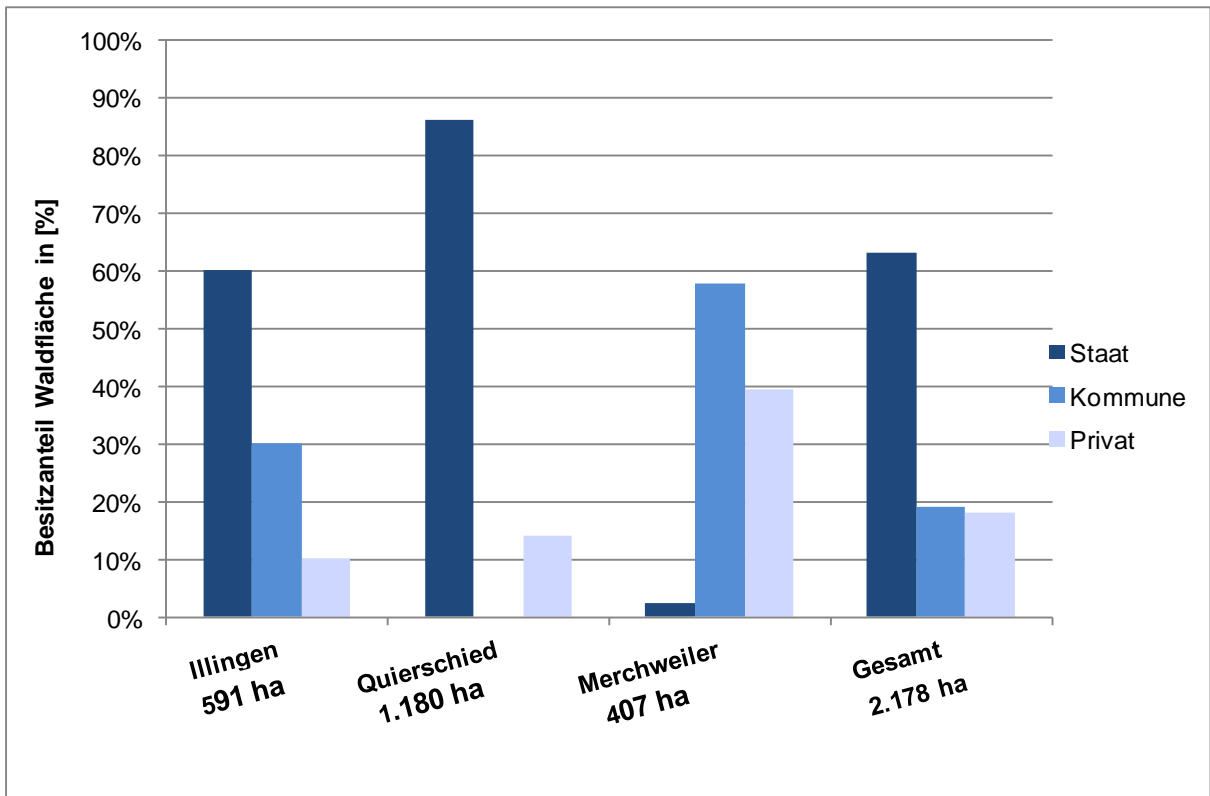


Abbildung 4-3: Waldbesitzanteile der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied in [%] und [ha]

Der Gesamtwald weist mit Laubholzanteilen von 82% eine vergleichsweise hohe Dominanz im Gegensatz zum Nadelholz auf, das mit 18% an der Waldfläche vertreten ist. Abbildung 4-4 zeigt die Baumartenverteilung der Waldflächen, zusammengefasst für die drei Gemeinden.

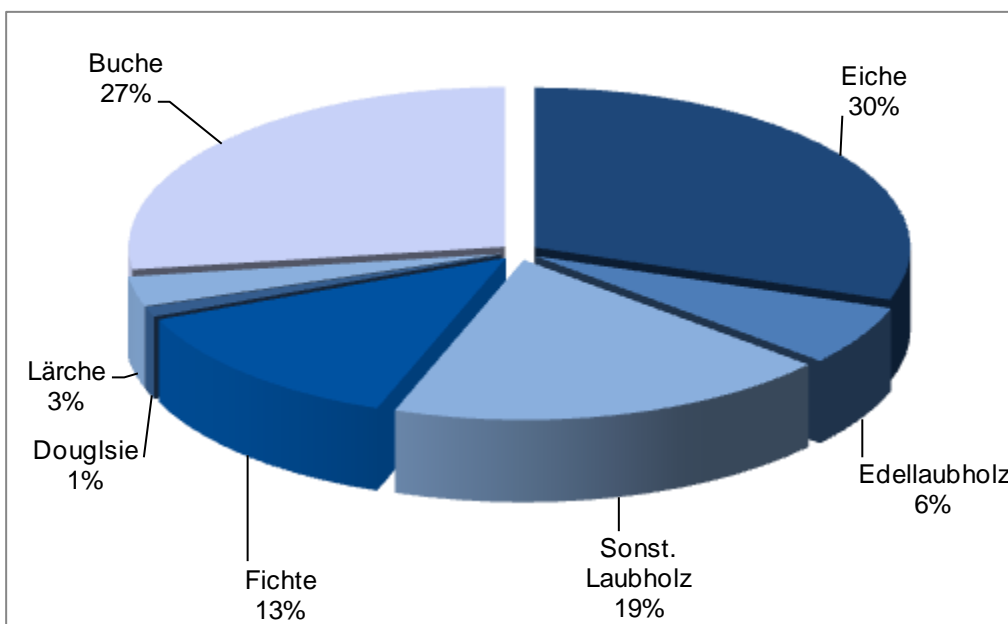


Abbildung 4-4: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

Der Privatwald erscheint mit rund 18% der Gesamtwaldflächen eher unterrepräsentiert und ist durch einen überwiegenden Anteil von Klein- und in Kleinprivatwald gekennzeichnet. Die Waldbewirtschaftung im Privatwald unterscheidet sich daher von der des Staats- und Gemeindewaldes hinsichtlich des Erschließungszustandes. Lediglich in Merchweiler und Quierschied liegen größere Privatwaldflächen, mit im Schnitt je 160 ha. Dieser ist in weiten Teilen entweder von den entsprechenden Eigentümern in Eigenregie oder aber durch das Dienstleistungsangebot des SaarForst Landesbetriebes bewirtschaftet. Aus den oben genannten Gründen wird in der Folgebetrachtung der Mobilisierungsgrad im Privatwald für das Gemeindegebiet mit 50% angesetzt.

Rohholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Das nachhaltige sowie das ausbaufähige Potenzial werden nachfolgend in der Einheit Erntefestmeter ohne Rinde (Efm) pro Jahr und Baumart angegeben. Hierbei entspricht der angegebene Trockenmasseanteil der Konvektionstrocknung an der Umgebungsluft über einen Zeitraum von ≤ 1 Jahr (Energieholz). Das Ausgangssortiment hat einen Wassergehalt von etwa 25% gemäß einem Trockenmasseanteil von 75% (idealisierte Annahme).

Zur Ermittlung des **nachhaltigen Rohholzpotenzials**⁵⁶ wurden mithilfe der Forstplanung Nutzungsansätze abgeleitet, die sich in folgende waldbauliche Nutzungsarten aufteilen:

- Auslesedurchforstung (Qualifizierungsphase)
- Vorratspflege (Dimensionierungs- & Reifephase)
- Zielstärkennutzung (Erntephase)

Den Nutzungsarten wurden in einer weiteren Betrachtung die spezifischen Leitsortimente Energie- oder Brennholz, Industrieholz und Stammholz, zugewiesen. Die Sortenklassifizierung ermöglicht es, eine Einteilung in stofflich und energetisch nutzbare Rohholzpotenziale vorzunehmen. Entsprechend der genutzten und abgesetzten Mengenpotenziale werden in der aktuellen Nutzung lediglich die Sorten Industrie- und Energieholz dargestellt. Die Nutzung von Nadel- und Laubstammholz spielt in der Potenzialbetrachtung des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied keine entscheidende Rolle, da absehbar ist, dass Stammholz aufgrund des hohen Marktpreissegments auch in Zukunft einer stofflichen Nutzung vorbehalten ist. Aufgrund der hohen Dynamik des Holzmarktes stellen die Zuteilungen eine Momentaufnahme dar, die durch beiderseitige Verschiebungen und saisonale Abweichungen, z.B. Marktverschiebungen, Kalamitätsnutzungen usw., gekennzeichnet sind.

⁵⁶ Das nachhaltige Potenzial bezieht sich auf die Holzmenge, die unter Berücksichtigung technischer, ökologischer, rechtlicher sowie administrativer Restriktionen aktuell genutzt wird. Es bezieht sich auf die jährliche Nutzung des abgesetzten Industrie- und Energieholzes abzüglich Stammholz.

Die Sortenabschätzung wurde unter Zuhilfenahme von Erfahrungswerten der Forstrevierleiter des SaarForst vorgenommen.

Das in der Betrachtung deklarierte nachhaltige Rohholzpotezial ist durch witterungs- und konjunkturbedingte Einflüsse leichten Schwankungen unterworfen. So beziehen sich die oben dargelegten Nutzungsansätze auf Planungsperioden ohne zufällige Ereignisse wie z. B. Sturmwurf oder Insektenkalamitäten (Borkenkäferbefall), die, im Falle ihres Eintritts, zu einer diskontinuierlichen und saisonalen Erhöhung der Holzeinschlagmenge führen können. Dies gilt vor allem für Nadelholz.⁵⁷

Tabelle 4-1 zeigt die kalkulierten Nutzungsansätze im Betrachtungsgebiet der drei Gemeinden, unter Berücksichtigung einer 50%-igen Privatwaldnutzung.

Tabelle 4-1: Forstwirtschaftliche Nutzung nach Nutzungs- und Baumart

Nutzungsart in [Efm/a]	Buche	Eiche	Übriges Laubholz	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Übriges Nadelholz	Gesamt
Auslesedurchforstung	880	750	890	1.810	210	30	300	0	4.870
Vorratspflege	1.020	850	290	820	0	0	40	0	3.020
Zielstärkennutzung	890	220	30	60	0	10	40	0	1.250
Gesamtnutzung	2.790	1.820	1.210	2.690	210	40	380	0	9.140

Die Gesamtnutzung der jährlichen Planungsperiode beläuft sich für die drei Gemeinden auf rund 9.140 Efm.⁵⁸ Von den stockenden Laubholzanteilen werden insbesondere die Baumarten Buche und Eiche, mit einem Nutzungssatz von ca. 4.600 Efm pro Jahr, genutzt. Mit etwa einem Drittel Flächenanteil trägt die Fichte mit rund 2.700 Efm, das sind etwa 29%, zur Gesamtnutzung bei. Der überwiegende Anteil der Nutzung beschränkt sich auf die Nutzungsarten Auslesedurchforstung sowie Vorratspflege, da der Waldanteil mit rund 80% der Waldfläche durch die Entwicklungsstufen „schwaches bis mittleres Baumholz“ geprägt ist. Über alle Besitzarten findet auf rund 471 ha der Gesamtwaldfläche keine Nutzung statt, da dieser Flächenanteil übergeordneten Schutzkategorien, wirtschaftlich unrentablen Waldflächen oder forstlichen Referenzflächen angehört. Davon liegt wie eingangs erwähnt eine Fläche von 345 ha im Staatswald. Sowohl im Kommunal- (64 ha) als auch im Privatwald (61 ha) liegt der prozentuale Anteil nutzungsfreier Flächen bei rund 15%.

In der aktuellen Planungsperiode wird über alle Baumarten hinweg ein laufender jährlicher Zuwachs von 8,0 Efm/ha prognostiziert. Dem gegenüber steht ein spezifischer Nutzungssatz von 4,2 Efm/ha*a⁵⁹. Insgesamt stehen einem jährlichen Zuwachs von 17.410 Efm, geplante Nutzungen von 9.140 Efm im Jahr gegenüber. Somit werden rechnerisch ca. 52% des

⁵⁷ Ergebnis der Vor-Ort-Befragungen zum Themengebiet Forstwirtschaft am 26.04.2012.

⁵⁸ Verwendete Abkürzungen: Efm = Erntefestmeter.

⁵⁹ Unter Berücksichtigung der realen (50%-igen) Privatwaldnutzung (vgl. oben), erhöht sich der Nutzungssatz auf 5,5 Efm/ha*a. Richtet sich der Fokus ausschließlich auf den öffentlichen Wald, beträgt die spezifische Nutzung rund 4,7 Efm/ha*a.

jährlichen Zuwachses eingeschlagen. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass unter Nachhaltigkeitsaspekten die jährliche Holznutzung möglicherweise leicht gesteigert werden kann.

Bei der Verknüpfung spezifischer Nutzungsansätze mit der aktuellen jährlichen Nutzung, ergibt sich ein Energieholzpotenzial von 5.900 Efm, was in etwa 65% des jährlichen Gesamteinschlags in den drei Gemeinden entspricht (vgl. Tabelle 4-2). Pro Hektar ausgewiesener Bewirtschaftungsfläche wird also rein rechnerisch ein Energieholzanteil von 3,5 Efm unterstellt.

Das **nachhaltige Potenzial** beläuft sich auf 8.044 Efm pro Jahr. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich auf 19.163 MWh und steht äquivalent für die jährliche Substitution von 1,92 Mio. l Heizöl.

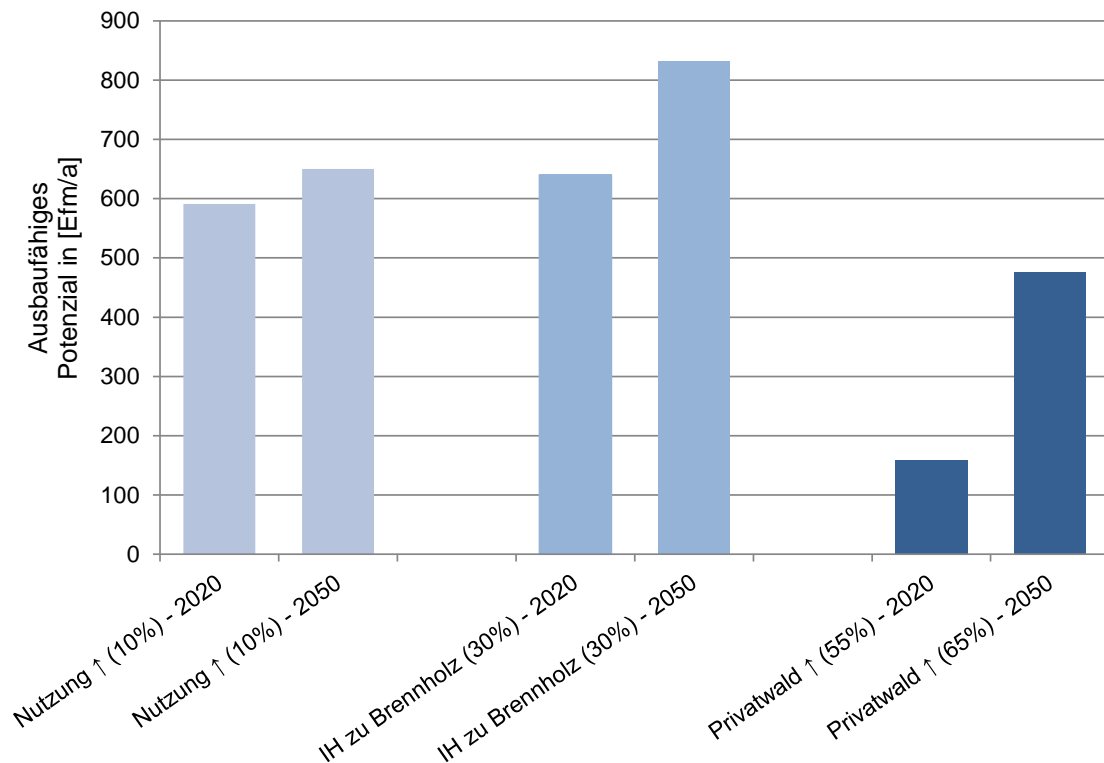
Tabelle 4-2: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials nach Baumarten⁶⁰

Nachhaltiges Potenzial	Buche	Eiche	Übriges LbH	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Übriges NdH	Gesamt
Industrieholz in [Efm/a]	491	327	317	783	75	22	118	0	2.133
Energieholz in [Efm/a]	1.681	1.171	2.259	583	50	7	160	0	5.911
Endenergie in [MWh/Efm]	2,6	2,6	2,4	1,8	2,0	2,1	2,4	1,6	-
Endnergie in [MWh]	5.580	3.895	6.234	2.490	249	60	655	0	19.163

Das **ausbaufähige Potenzial**⁶¹ beschreibt in einer Zukunftsprognose die zusätzlich nutzba- ren Energieholzpotenziale im Bilanzraum der drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied. Die Ergebnisse des Ausbaupotenzials basieren auf Expertengesprächen und Interviews mit Forstakteuren. Nachfolgende Grafik zeigt die erhobenen forstlichen Ausbau- potenziale für die drei Gemeinden.

⁶⁰ Ergebnis der Vor-Ort-Befragungen zum Themengebiet Forstwirtschaft am 26.04.2012.

⁶¹ Das ausbaufähige Potenzial bezieht sich auf die Rohholzreserven, die innerhalb eines gegebenen Zeitraums zusätzlich erschlossen werden können.

Abbildung 4-5: Ausbaufähiges Energieholzpotenzial bis 2020⁶²

Das **ausbaufähige Potenzial** setzt sich aus mehreren Annahmen zusammen, die nachfolgend kurz erläutert werden. Allgemein kann festgehalten werden, dass v. a. ungenutzte Rohholzreserven aus dem Kleinprivatwald in den nächsten Jahren in Nutzung gebracht werden können. So geben Prognosen vor, dass sich der Mobilisierungsfaktor in den kommenden Dekaden von derzeit 50% auf bis zu 65% steigern lässt. Diese zentrale Annahme zur Bestimmung des ausbaufähigen Potenzials bedeutet bis 2050 eine 15%-ige Nutzungssteigerung im Privatwald. Des Weiteren wurden die zusätzlichen Holzmengen des ausbaufähigen Potenzials aus einer Erhöhung der Nutzung im öffentlichen Wald sowie aus einer Sortenumverteilung vom Industrie- zum Energieholz hergeleitet.

Im Folgenden wird eine methodische Detailbetrachtung der getroffenen Annahmen zur Herleitung des ausbaufähigen Potenzials für 2020 und 2050 vorgenommen.

- Erhöhung des Mobilisierungsfaktors im Privatwald:
Mittelfristig (2020): 55% | Langfristig (2050): 65%⁶³
- Nutzungssteigerung im öffentlichen Wald durch höhere Zuwachsabschöpfung:
Mittelfristig (2020): 10%-Steigerung zu 2012⁶⁴ | Langfristig (2050): 10%-Steigerung zu 2020

⁶² Verwendete Abkürzungen: IH = Industrieholz.

⁶³ Ergebnis der Akteursgespräche mit dem Privatwaldbetreuer im Projektgebiet, Herr Thomas Reget, SaarForst Landesbetrieb, am 10.01.2012 in Saarbrücken.

- Sortenumverteilung bei der Holzvermarktung im öffentlichen Wald:
Mittelfristig (2020): 30% der Industrieholz-Mengen werden als Energieholz vermarktet.

Künftig können weitere Rohholzreserven im Gemeindegebiet, auch durch die Pflege von Sukzessions- und Jungbestandsflächen, v. a. im Kommunalwald, bezogen werden. Zusätzlich mobilisierbares Waldrestholz ist in der Potenzialbetrachtung bereits integriert, dies gilt v. a. für Laubholzkronen, die im Rahmen von Durchforstungen anfallen. Nach Aussagen der befragten Revierleiter, wird das eingeschlagene Holz aus Gründen des Biotopschutzes ohnehin nur bis zu einem Zopfdurchmesser von 10 cm aufgearbeitet.⁶⁵ Daneben besteht flächendeckend eine hohe Nachfrage durch Brennholzselbsterwerber. Ebenfalls bei der Betrachtung unberücksichtigt sind mögliche Restriktionen, wie etwa eine Begrenzung der Brennholzabgabemenge oder die Einschränkung der Brennholzabgabe auf Bürger der Ortsgemeinden. Diese Restriktionen sind aufgrund hoher Brennholznachfragen in saarländischen Kommunen keine unübliche Praxis, vielerorts wurden diesbezüglich Gemeinderatsbeschlüsse errungen, die sogar eine Vorweisungspflicht des Brennholzerwerbers erfordern.

Folgende beiden Tabellen bieten eine Detailbetrachtung des ausbaufähigen Potenzials für die Betrachtungszeiträume bis 2020 und 2050.

Tabelle 4-3: Ausbaufähiges Energieholzpotenzial bis 2020 und 2050⁶⁶

Ausbaufähiges Potenzial	Buche	Eiche	Übriges Laubholz	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Übriges Nadelholz	Gesamt	
EH in [Efm/a]	330	227	448	297	28	8	52	0	1.390	2020
EH in [MWh/Efm]	2,6	2,6	2,4	1,8	2,0	2,1	2,4	1,6	-	
EH in [MWh]	850	590	1080	540	60	20	120	0	3.250	
EH in [Efm/a]	420	294	753	381	35	9	67	0	1.958	2050
EH in [MWh/Efm]	2,6	2,6	2,4	1,8	2,0	2,1	2,4	1,6	-	
EH in [MWh]	1080	760	1820	690	70	20	160	0	4.600	

Das mittelfristig ausbaufähige Energieholzpotenzial (bis 2020) beläuft sich auf ca. 1.390 Efm, was einem Energiegehalt von 3.250 MWh, äquivalent zu etwa 0,33 Mio. l Heizöl, entspricht. In einer langfristigen Prognose (bis 2050) summiert sich das ausbaufähige Potenzial auf ca. 1.960 Efm, was einem Energiegehalt von 4.600 MWh, äquivalent zu etwa 0,46 Mio. l Heizöl, gleichgesetzt wird.

Zur Realisierungsstufe 2020 sind organisatorisch-administrative Planungsschritte notwendig, die insbesondere kommunale Beschlüsse zur „gesteigerten“ Brennholznutzung im Kommu-

⁶⁴ Die spezifische Nutzung beträgt durch die Nutzungserhöhung immer noch etwa 65% des jährlich laufenden Zuwachses. Somit ist auch bei einer Nutzungserhöhung die Nachhaltigkeitsgrenze bei weitem nicht erschöpft. Dies ist jedoch im konkreten Anwendungsbezug revierscharf zu regionalisieren und Baumarten spezifisch zu trennen.

⁶⁵ Waldbaurichtlinien des Saarlandes 2008, Seite 107, Kapitel 5, Abschnitt F:

Da gerade durch das Astholz mit seinem relativ hohen Rindenanteil bei der Zersetzung viele Nährelemente in den Boden gelangen, hat alles Holz unter 10 cm Durchmesser, [...], im Wald zu verbleiben

⁶⁶ Verwendete Abkürzungen: EH = Energieholz.

nalwald betreffen. Ähnlich verhält es sich mit dem langfristigen Ausbaupotenzial bis 2050. Dieses schließt neben dem bereits genannten Szenario „Sortenverschiebung“ auch Nutzungssteigerungen mit ein.

4.1.2 Biomasse aus der Landwirtschaft

Künftig können Biomasse-Versorgungsengpässe u. a. durch den gezielten Anbau von Energiepflanzen und die Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe entschärft werden. Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Amtes Saarland (2010) aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für den Bilanzraum der drei Gemeinden ausgewertet. Darauffolgend wurden im Rahmen persönlicher Befragungen Informationen aus der landwirtschaftlichen Praxis gesammelt und mit den aufbereiteten Daten der Statistik abgeglichen.

Die Betrachtung fokussiert sich auf die folgenden Bereiche:

- Reststoffe aus der Viehhaltung,
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Biomasse aus Dauergrünland,
- Energiepflanzen aus Ackerflächen

Der Umfang der landwirtschaftlichen Flächenpotenziale wird auf Basis der Betriebsdatenbank „Landwirtschaftliche Betriebe und Anbaufläche nach der Bodennutzung 2010“ analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbau Struktur in den Gemeinden aktuell vorherrscht, bewertet (vgl. Abbildung 4-6).

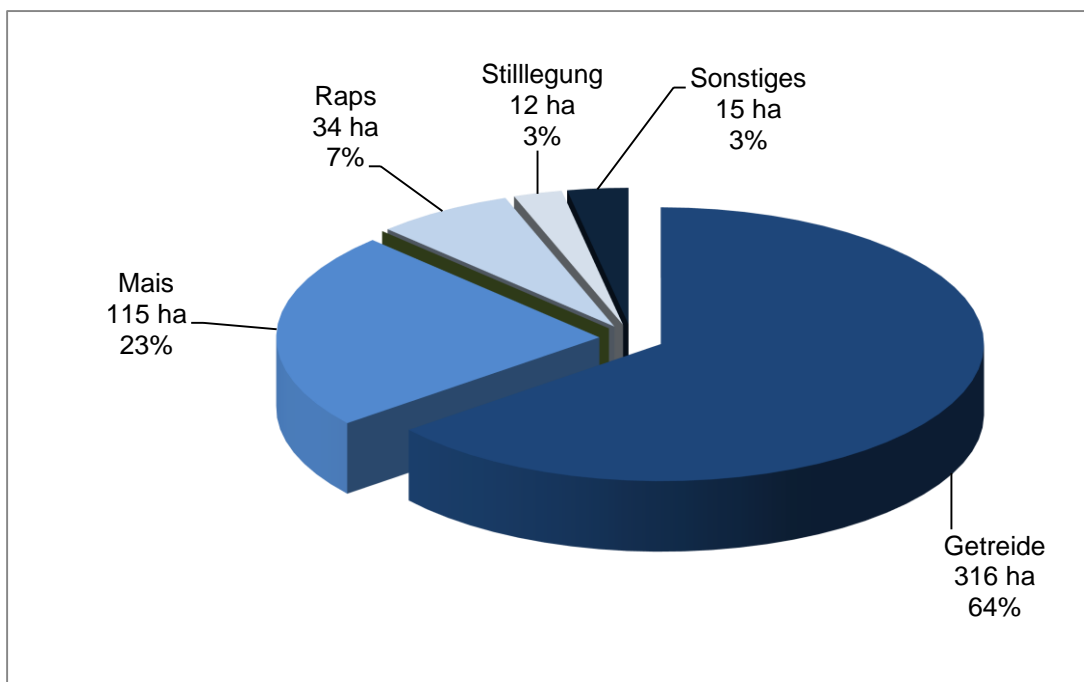


Abbildung 4-6: Landwirtschaftliche Flächennutzung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

Das gesamte Gemeindegebiet verfügt über eine Ackerfläche von 492 ha. Im Anbaumix des Jahres 2010 haben Getreide mit 64%, Mais mit 23% und Raps mit rund 7% die größten Flächenanteile. Etwa 3% der Fläche war zum Zeitpunkt der Aufnahme stillgelegt.

Neben der Ackerfläche besteht der Flächenmix der Gemeinden aus 1.437 ha Grünland.

4.1.2.1 Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf den Stand des Jahres 2010⁶⁷ und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllmengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr als auch die potenziellen Biogaserträge und daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

Tabelle 4-4: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung⁶⁸

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschaftsdünger	Biogasausbeute	Heizwert
			[t/a]	[m ³ /t]	[MWh/a]
Mutterkühe, Milchvieh und andere Rinder	Flüssigmist* ²	ca. 2.200	6.998	17	646
	Festmist		2.528	84	1.170
Σ Rinder		2.200	9.525		1.815
Mastschweine	Flüssigmist* ³	ca. 100	200	24	29
Zuchtsauen	Flüssigmist* ⁴	-	0	24	0
Σ Schweine		100	200		29
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch* ⁵	605	11	180	11
Pferde	Mist	139	819	93	396
		Σ (gerundet)	11.000		2.300
		davon Gülle	7.198		675
		davon Festmist	3.358		1.577

*² > 6 Monate

*³ 220 kg Zuwachs/Mastplatz

*⁴ plus 18 Ferkel bis 25 kg

*⁵ N- und P angepasste unbelüftete Fütterung

Laut den statistischen Daten ergeben sich dabei rund 7.200 t/a Flüssigmist des Milchviehs, der Rinder- und Schweinezucht mit einem Energiegehalt von ca. 675 MWh/a sowie rund 3.360 t/a aus Festmist, mit einem Energiegehalt von 1.580 MWh/a. Das nachhaltige Potenzial aus der Viehhaltung beläuft sich zusammen auf ca. 11.000 t Gülle und Festmist. Insgesamt ergibt sich daraus ein Energiegehalt von 2.300 MWh (Biogas), äquivalent zu rund 0,2 Mio. l Heizöl.

⁶⁷ Vgl. Statistisches Amt Saarland (2007): CIII1-1 Allgemeine Viehbestandserhebung in der Landwirtschaft im Mai (Endgültige Ergebnisse - Schweine, Schafe, Pferde, Geflügel) vierjährlich, Stand 2007. Weitere Datenerfassung über mündliches Experteninterview mit Herrn Freitag am 12.06.2012.

⁶⁸ Gilt unter folgenden Voraussetzungen: Festmist bei einer Grünlandhaltung von < 75%; Flüssigmist Rinder bei Stalltagen von > 6 Monaten; Flüssigmist Mastschweine bei 220 kg Zuwachs/Mastplatz; Flüssigmist Zuchtsauen plus 18 Ferkel bis 25 kg; Geflügel bezieht sich auf Legehennen; Kot-Einstreu-Gemisch bezieht sich auf N- und P angepasste, unbelüftete Fütterung.

In der Gebietskörperschaft sind keine Informationen zur energetischen Nutzung von Wirtschaftsdünger bekannt. Daher wird davon ausgegangen, dass das ausbaufähige dem nachhaltigen Potenzial gleichzusetzen ist.

4.1.2.2 Reststoffe aus Ackerflächen

Aufgrund des hohen Getreideanteils an der Ackerfläche von etwa 64% ist das nachhaltige Potenzial für Stroh, als Bioenergieträger für die aktuell in Nutzung stehende Ackerfläche, generell als hoch anzusehen. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh als Humusverbesserer auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungsbeschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder dem Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben. Aus diesem Grunde wird angenommen, dass höchstens 20% der anfallenden Strohmenge der energetischen Nutzung zugeführt werden können. Nach dieser Annahme beträgt das Energiestrohpotenzial ca. 306 t pro Jahr mit einem Energiegehalt von 1.220 MWh .

Die Diskussion um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich aufgrund aktueller wirtschaftlicher Erwägungen weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Die Gesamtpotenziale der Reststoffe aus Ackerflächen werden zusammenfassend in Tabelle 4-5 gezeigt.

Tabelle 4-5: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen⁶⁹

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m³]	[kWh]	[MWh/a]
Biogassubstrate						
Ausputzgetreide	13	5,9	76	47.087	5,2/m³	245
Festbrennstoffe						
Energiestroh	52	5,9	306	-	4,0/m³	1.223
Σ (gerundet)			400	47.000		1.500

* in Tonnen Frischmasse zur Ernte; ** bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Zusammengefasst beläuft sich das Potenzial aus ackerbaulichen Reststoffen auf ca. 400 t/a. Der Heizwert dieser Menge beträgt ca. 1.500 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,15 Mio. l Heizöl.

Die Massen des ausbaufähigen Reststoff-Potentials sind analog zum Potenzial aus der Viehhaltung dem nachhaltigen Potenzial gleichgesetzt.

4.1.2.3 Biomasse aus Dauergrünland

Die drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied verfügen zusammen über eine Grünlandfläche von aktuell 1.437 ha. Die daraus nutzbaren Mengen an Grassilage beziehen

⁶⁹ Vgl. Kaltschmitt/Hartmann/Hofbauer (2009); KTBL (2010), Abrufdatum: 12.03.2012.

sich auf eine Fläche von rund 600 ha und belaufen sich auf eine Masse von 8.500 t, mit einem Energiegehalt von ca. 8.500 MWh pro Jahr, dies entspricht einem Energieäquivalent von ca. 0,85 Mio. l Heizöl (vgl. Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6: Biomasse aus Dauergrünland

Kulturart	Flächen- potenziale	Ertrag	Mengen- Potenziale*	Biogas- Potenzial	Heizwert**	Gesamt- Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m ³]	[kWh/m ³]	[MWh/a]
Grassilage (DGL)	599	14,2	8.502	1.606.950	5,3/m ³	8.517

* in Tonnen Frischmasse zur Ernte; ** bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Das nachhaltige sowie das ausbaufähige Potenzial an Grassilage aus Dauergrünland wird in der Betrachtung gleichgesetzt, da bislang keine energetische Verwertung im Bilanzraum der Gemeinden existiert.

4.1.2.4 Energiepflanzen aus Ackerflächen

Um Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen aus Ackerflächen darzustellen, wurde zunächst ermittelt, in welchem Umfang Ackerflächen für eine derartige Nutzung bereitgestellt werden können.

Die Flächenverteilung im Bilanzraum wurde bereits zu Beginn des Kapitels 4.1 in Abbildung 4-2 dargestellt. Nach Angaben des Statistischen Amtes Saarland (2010) bestehen etwa 26% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, das sind rund 1.930 ha, aus Ackerland. Nahezu 64% wurden 2010 für den Anbau von Getreide genutzt, darüber hinaus dominieren Silomais mit 23% sowie Raps mit 7%.

Es wird angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfuchtflächen (Raps- und Getreideanbau) sowie aus der Ackerbrache, erfolgt. Werden 30% der Marktfuchtfläche für eine energetische Verwendung einkalkuliert, könnten 22% der Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden, was einer Fläche von rund 110 ha entsprechen würde. Dieses Flächenpotenzial bildet die Grundlage zur Berechnung des Biomassepotenzials aus Ackerflächen.

Im Gebiet der drei Gemeinden wird zum aktuellen Zeitpunkt keine landwirtschaftliche Biogasanlage betrieben⁷⁰.

In Anlehnung an die regionalen Gegebenheiten wurde ein Energiepflanzen-Anbaumix sowohl für Biogassubstrate, als auch für Festbrennstoffe, entwickelt. Demnach könnte für die

⁷⁰ Vgl. Energymap sowie Expertenaukunft von Herrn Ludger Wolf, während des Workshops Landwirtschaft und kommunale Flächennutzung am 20. Juni 2012 in Wemmetsweiler.

künftige Ausweitung der Energiepflanzen-Anbaufläche von rund 110 ha eine Kulturmischung aus 40% Getreide-GPS, 10% Maissilage sowie 10% Feldgras- und Futterbaugemenge, 10% alternative Biogaskulturen und 20% Agrarholz sowie 10% Miscanthus angenommen werden. Eine detaillierte Betrachtung zeigt Tabelle 4-7.

Tabelle 4-7: Ausbaufähiges Biomassepotenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen (Stand: 2010)

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m³]	[kWh]	[MWh/a]
Biogassubstrate						
Getreide-Ganzpflanzensilage	43	31	1.336	259.688	5,3/m³	1.376
Maissilage	11	46	495	100.925	5	525
Feldgras & Futterbaugemenge	11	28	300	16.096	7,1/m³	114
Alternative Biogaskulturen	11	35	380	58.421	5	304
Festbrennstoffe						
Agrarholz (Weide)	22	12	261	-	3	804
Miscanthus	11	15	163	-	4,1/m³	660
Σ (gerundet)	110		2.900	440.000		3.800

* in Tonnen Frischmasse zur Ernte; ** bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Das nachhaltige und das ausbaufähige Potenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen belaufen sich auf eine jährliche Menge von 2.900 t. Dies entspricht einem Heizwert von 3.800 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,4 Mio. l Heizöl. Der Anbauschwerpunkt liegt auf Getreide bzw. Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) und Silomais als Biogassubstrat. Zudem lässt sich ein energetisches Ausbaupotenzial von Agrarholz als Festbrennstoff auf rund 22 ha ausweisen; dies ergibt ein Mengenpotenzial von ca. 260 t Energieholz, mit einem Heizwert von etwa 800 MWh pro Jahr. Auch Miscanthus als Festbrennstoff wird mit einem Potenzial von 160 t und einem Energiegehalt von 660 MWh in der Bilanz veranschlagt.

Zusammenfassung Potenziale Landwirtschaft

Aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit für den Energiepflanzenanbau von 110 ha ist ein weiterer Ausbau von Energiepflanzen (Mais, GPS) nur in geringem Umfang anzustreben. Bei Einzelgesprächen mit den ortsansässigen Landwirten wurde vor allem die Mobilisierung von landwirtschaftlichen Reststoffen, unter der Prämisse kurzer Transportwege, befürwortet⁷¹. Tabelle 4-8 fasst die ausbaufähigen Potenziale aus der Landwirtschaft zusammen.

⁷¹ Ergebnis des Workshops „Landwirtschaft und kommunale Flächennutzung“ am 20. Juni der Gemeinde Merchweiler, Ortsteil Wemmetsweiler.

Tabelle 4-8: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft

Ausbaupotenziale aus der Landwirtschaft	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Energiepflanzen aus Ackerflächen	Getreide-Ganzpflanzensilage	Biogassubstrate	43	1.336	1.376
	Maissilage	Biogassubstrate	11	495	525
	Feldgras & Futterbaugemenge	Biogassubstrate	11	300	114
	Alternative Biogaskulturen	Biogassubstrate	11	380	304
	Agrarholz (Weide)	Festbrennstoffe	22	261	804
	Miscanthus	Festbrennstoffe	11	163	660
Reststoffe aus Ackerflächen	Energiestroh	Festbrennstoffe	52	306	1.223
	Ausputzgetreide	Biogassubstrate	13	76	245
Biomasse aus Dauergrünland	Grassilage (DGL)	Biogassubstrate	599	8.502	8.517
Reststoffe aus der Viehhaltung	Rindermist bzw. -gülle	Biogassubstrate	-	9.525	1.815
	Schweinegülle	Biogassubstrate	-	200	29
	Geflügelmist	Biogassubstrate	-	11	11
	Pferdemist	Biogassubstrate	-	819	396
Σ (gerundet)			ca. 750	ca. 22.350	ca. 16.000

Das umsetzbare Ausbaupotenzial im Bereich der Biogaserzeugung (Vergärung) inklusive der Potenziale aus der Viehhaltung sowie der Grassilage aus Dauergrünland beläuft sich auf eine Fläche von rund 688 ha und einen Energiegehalt von ca. 13.300 MWh/a, welcher äquivalent zu rund 1,3 Mio. l Heizöl ist. Das Potenzial der landwirtschaftlichen Festbrennstoffe (Verfeuerung) summiert sich auf eine Fläche von 85 ha und einen Energiegehalt von 2.690 MW/a, äquivalent zu rund 0,3 Mio. l Heizöl.

4.1.3 Biomasse aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus den Bereichen Straßen-, Schienen- sowie Gewässerbegleitgrün untersucht. In der Darstellung findet ausschließlich das holzartige Potenzial Betrachtung, da die Bergung grasartiger Massen, technisch wie wirtschaftlich derzeit nicht realisiert werden kann.

Unter Berücksichtigung der Straßenlängen von insgesamt 210 km innerhalb der untersuchten Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied, ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial an Straßenbegleitgrün von rund 220 t/a. Wird zum Zeitpunkt des Massenanfalls ein Wassergehalt von 35% angesetzt, so ergibt sich ein Gesamtheizwert von rund 680 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,07 Mio. l Heizöl.

Die erfassten Potenziale des Schienenbegleitgrüns summieren sich bei einer relevanten Schienenlänge von 17 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ca. 270 t/a. Bei den oben dargestellten Annahmen ergibt sich hieraus ein mittlerer Heizwert von ca. 800 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,08 Mio. l Heizöl. Eine sinnvolle Verwertung ist dabei in erster Linie vom Bergungsaufwand abhängig.

Da eine energetische Verwertung des holzartigen Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrüns in den drei Gemeinden bislang nicht existiert und kein signifikanter Massenanfall

durch Pflegeeingriffe vorgesehen ist, wird angenommen, dass das dargelegte nachhaltige Potenzial mit dem Ausbaupotenzial gleichzusetzen ist.

Tabelle 4-9 stellt nachfolgend noch einmal die nachhaltigen Holzpotenziale aus der Landschaftspflege zusammengefasst dar:

Tabelle 4-9: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege

Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[km]	[t FM/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	210	225	3,01	679
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	22	267	3,01	804
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	0	0	3,01	0
Σ			492	Σ	1.483

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 490 t mit einem Heizwert von 1.480 MWh/a prognostiziert, dies steht äquivalent zu etwa 0,15 Mio. l Heizöl.

4.1.4 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

4.1.4.1 Bioabfall

Zur Ermittlung des vergärbaren nachhaltigen Potenzials aus Bioabfällen wurden Daten der EVS-Gesellschaft für Abfallwirtschaft mbH zugrunde gelegt. Für das Jahr 2010 wird in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied eine Bioabfallmenge von rund 2.300 t angegeben⁷². Insgesamt beläuft sich das nachhaltige Potenzial auf rund 1.700 MWh/a äquivalent zu rund 0,17 Mio. l Heizöl. Dies ist dem ausbaufähigen Potenzial gleichzusetzen.

4.1.4.2 Gartenabfall

Für die Erhebung des nachhaltigen Potenzials aus Gartenabfällen wurden Mengenangaben der bestehenden Kompostierungsanlagen sowie Daten aus der „Machbarkeitsstudie für eine Vergärungsanlage zur Nutzung lokaler gasförmiger Bioenergieträger in Illingen“ zugrunde gelegt. Hieraus ergibt sich ein holzartiges Biomassepotenzial, für die drei Gemeinden, von rund 850 t. Hinsichtlich des grasartigen Anteils im Gartenabfall, können rund 1.700 t als Biogassubstrat verwertet werden.⁷³

Entsprechend der Differenzierung von gras- und holzartigen Anteilen, ergibt sich ein nachhaltiges Energiepotenzial für die Vergärung in Höhe von 900 MWh/a aus grasartigem Material, äquivalent zu etwa 0,09 Mio. l Heizöl. Der Energiegehalt des holzartigen Materials als

⁷² Vgl. Mündliche Auskunft des EVS Gesellschaft für Abfallwirtschaft mbH (2010) im 4. Quartal 2011.

⁷³ Eigene Erhebung in Anlehnung an Dr. Krämer: Machbarkeitsstudie für eine Vergärungsanlage zur Nutzung lokaler gasförmiger Bioenergieträger in Illingen (2011), S. 100; sowie Angaben der Kompostierungsanlage in Merchweiler (2010)

Festbrennstoff summiert sich auf 2.700 MWh/a, was einem Energieäquivalent von rund 0,27 Mio. l Heizöl entspricht.

4.1.4.3 Altfette und Speiseöle

Das nachhaltige Potenzial an Altfett und alten Speiseölen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nur unter hohem Aufwand zu ermitteln. Es dürfte sich jedoch um mehrere kg pro Einwohner und Jahr handeln, wovon der überwiegende Teil (ca. 70%) der Nahrungsmittelzubereitung zuzuordnen ist⁷⁴. Unter der Annahme, dass das gewerbliche Potenzial bei ca. 1,3 kg/EW*a⁷⁵ liegt, beläuft sich das Mengenaufkommen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied auf rund 54 t/a. Der Gesamtheizwert beläuft sich auf ca. 300 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,03 Mio. l Heizöl.

Da bislang kein Verwertungspfad für Altfette in den drei Gemeinden existent ist, entspricht das Ausbaupotenzial dem nachhaltigen Potenzial. Zur Akquirierung dieses Potenzials müsste jedoch ein effektives Sammelsystem aufgebaut und in der Gemeinde etabliert werden.

4.1.4.4 Altholz

Laut der saarländischen Abfallbilanz 2009 beziffert sich das Altholzaufkommen auf 8,8 kg pro Einwohner und Jahr⁷⁶. Bei einer Einwohnerzahl von ca. 41.367 entspricht dies für die untersuchten Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied insgesamt 360 t/a.

Zur Ermittlung des Gesamtheizwertes wurde der spezifische Heizwert bei einem Trockenmasseanteil von 85% zwischen 4,1 und 4,4 MWh/t angesetzt. Somit ergibt sich bei einem nachhaltigen Potenzial von 360 t/a ein Heizwert von ca. 1.500 MWh/a, äquivalent zu rund 0,15 Mio. l Heizöl/a.

Aufgrund der überregionalen Entsorgungs- und Handelsstrukturen ist davon auszugehen, dass sich das Potenzial bereits in Nutzung befindet, womit das Ausbaupotenzial gleich Null zu setzen ist.

Abschließend werden die nachhaltigen Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen zusammengefasst dargestellt.

⁷⁴ Vgl. Kersting/Van der Pütten (1996), S. 17.

⁷⁵ Vgl. Heinemann (2004), S. 16.

⁷⁶ Vgl. Saarland Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr (2009), Abfallbilanz 2009, S. 1.

Tabelle 4-10: Zusammenfassung nachhaltige Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Nachhaltige Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[kg/EW*a]	[t/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Bioabfall	Biogassubstrate	56	2.302	0,74	1.699
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	102*	847	3,28	2.778
Gartenabfall (grasartig)	Biogassubstrate		1.694	0,53	899
Altholz	Festbrennstoffe	9	364	4,15	1.510
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	1,3	54	5,62	302
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	225	3,01	679
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	267	3,01	804
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	0	3,01	0
Σ (gerundet)			5.800		8.700

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 5.800 t mit einem Heizwert von ca. 8.700 MWh prognostiziert, welches äquivalent zu etwa 0,87 Mio. l Heizöl einzuordnen ist.

4.1.5 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zum aktuellen Zeitpunkt Biomassepotenziale zur Energiegewinnung in den drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied bereitgestellt werden können. In der folgenden Abbildung werden die ausbaufähigen Biomassepotenziale noch einmal zusammengefasst dargestellt. Insgesamt beläuft sich das jährliche Ausbaupotenzial auf etwa 28.000 MWh, äquivalent zu rund 2,8 Mio. l Heizöl.

Die prognostizierte Primärenergie wird größtenteils aus Biogassubstraten bereitgestellt. Die vergärbaren Biogassubstrate werden mit ca. 8.500 MWh weitestgehend aus dem Dauergrünland generiert. Die landwirtschaftliche Produktion von Biogassubstraten aus dem Ackerbau kann etwa 2.300 MWh bereitstellen. Aus den Reststoffen der Viehhaltung und des Getreideanbaus können Primärenergiepotenziale von rund 2.500 MWh in eine energetische Nutzung überführt werden. Im Bereich der biogenen Festbrennstoffe besitzt das holzige Material aus Landschaftspflege und Gartenabfall den größten Energieanteil von rund 4.300 MWh. Aus der forstwirtschaftlichen Nutzung (4.600 MWh) sowie aus dem landwirtschaftlichen Anbau (KUF/Stroh = 2.700 MWh) können Brennstoffe mit einem Energiegehalt von rund 7.300 MWh bereitgestellt werden.

Aus dem Bereich der biogenen Abfälle (Bioabfall und grasartiger Grünschnitt) können rund 2.900 MWh zur Biogasproduktion generiert werden.

Somit können insgesamt rund 16.200 MWh Primärenergie durch Biogassubstrate und 11.600 MWh Primärenergie aus biogenen Festbrennstoffen gewonnen werden.

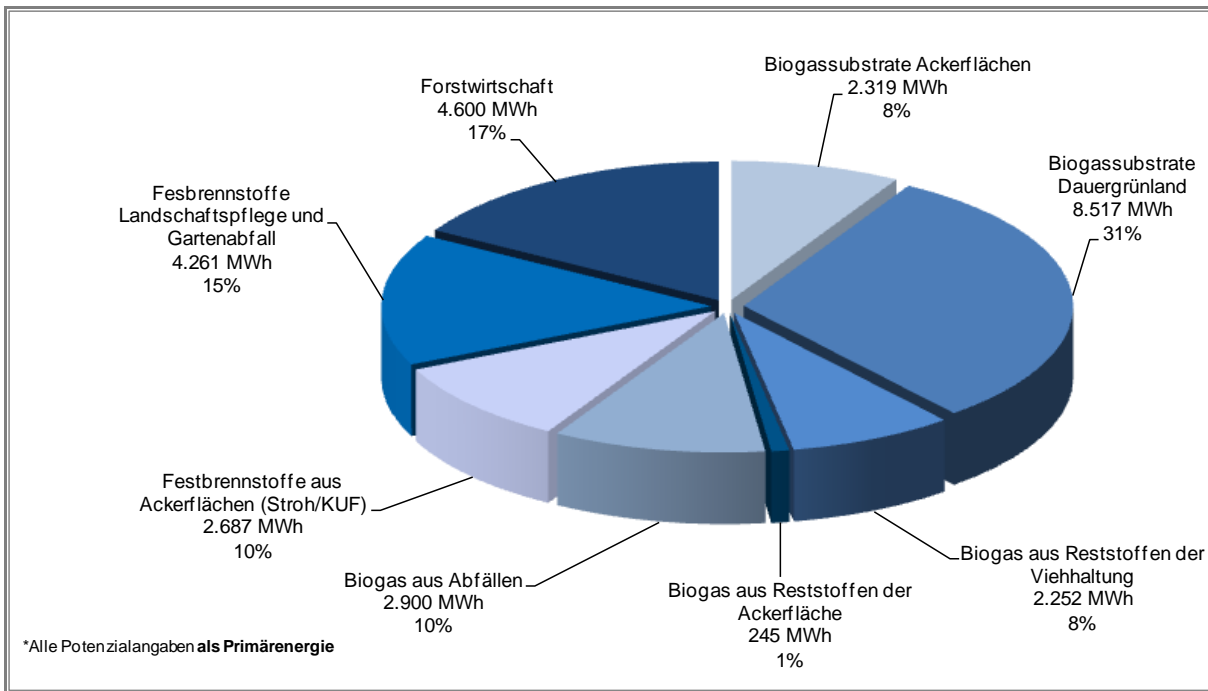


Abbildung 4-7: Ausbaufähige Biomassepotenziale der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied

4.2 Solarenergie

Mithilfe der Sonne lässt sich zum einen Strom durch Photovoltaikanlagen und zum anderen Wärme durch solarthermische Anlagen erzeugen. Gerade in der Region der drei Gemeinden bietet die Sonne ein hohes Potenzial. Mithilfe der vorliegenden Solaranalyse sollen Aussagen getroffen werden, wie viel Strom und Wärme durch Photovoltaik bzw. Solarthermie erzeugt und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauches bzw. -wärmeverbrauches damit gedeckt werden kann.

4.2.1 Photovoltaik auf Freiflächen

Die Erhebung der Freiflächenpotenziale stützt sich auf die GIS-basierte Auswertung von geografischen Basisdaten des Landesamtes für Kataster-, Vermessungs- und Kartenwesen (LKVK) des Saarlandes, nach der im Anhang beschriebenen Methodik.

Bei der Auswertung potenziell geeigneter Flächen wurden rechtliche Bestimmungen gemäß EEG und die gängigen technischen Restriktionen und Abstände zur bestehenden Infrastruktur (siehe Anhang) sowie die momentanen Nutzungsverhältnisse nachgeprüft und mit einbezogen.

Hervorzuheben ist hierbei die Mitarbeit der Gemeinden bei der Überarbeitung potenzieller Freiflächen aufgrund mangelnder Eignung. Ausschlusskriterien sind im vorliegenden Fall ungeeignete Ausrichtung (nördliche Hanglage) oder konkurrierende Nutzung (kommunale Flächenplanung, Bebauung). Wegen unvollständiger Geodaten im Bereich Naturschutz wurden auch Flächen, die im Konflikt mit Naturschutzgebieten stehen, ausgeschlossen.

Generell kommen Flächen entlang von Autobahnen (rot) und Schienenwegen (violett) sowie Konversionsflächen für eine EEG-Vergütung infrage. Über Konversionsflächen lagen jedoch keine Informationen vor.

Ergebnis der abschließenden Analyse ist das nachstehende, nachhaltige Ausbaupotenzial auf Freiflächen der Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler und Quierschied.

Für das gesamte Betrachtungsgebiet der drei Gemeinden konnten entlang von Schienenwegen und Autobahn, potenzielle Flächen von etwa 223.000 m² bzw. 319.000 m² ermittelt werden. Zwei weitere Flächen mit 5.000 m² fallen unter beide Standorttypen.

Die nachhaltigen Ausbaupotenziale der einzelnen Gemeinden sowie die damit in Verbindung stehenden Flächen können der Abbildung 4-8 entnommen werden.

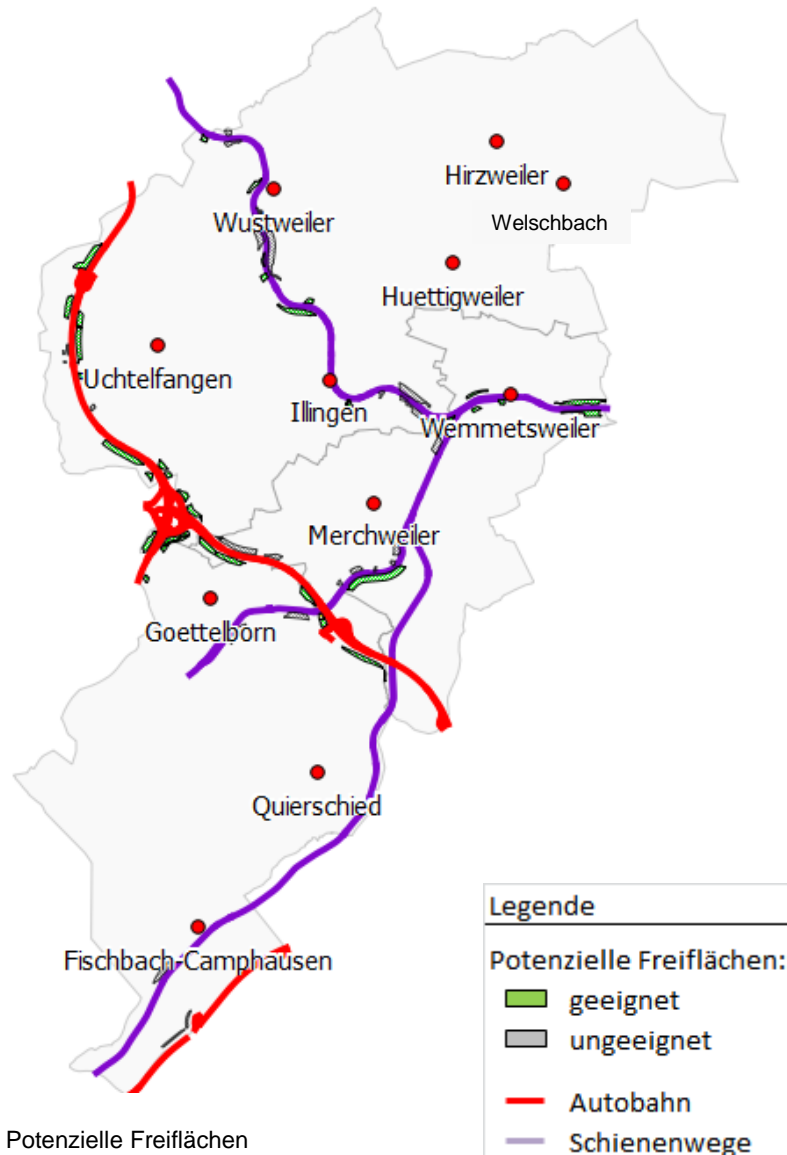


Abbildung 4-8: PV-FFA Potenzielle Freiflächen

Begünstigt von der Lage der Autobahn und Schienenwege stellt die Gemeinde Illingen mit 23 nutzbaren Flächen auf etwa 307.000 m², den größten Anteil am nachhaltigen Potenzial der Region. In der Gemeinde Merchweiler sind insgesamt acht Flächen mit einer Größe von 180.000 m² potenziell nutzbar. Den kleinsten Anteil trägt die Gemeinde Quierschied mit sieben Flächen auf fast 60.000 m².

Für die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied liegt die technisch installierbare Leistung bei 22.300 kWp, womit jährlich Stromerträge von 20 GWh generiert werden können.

Tabelle 4-11: Nachhaltiges Ausbaupotenzial auf Freiflächen

Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied				
Standorttyp	Anzahl (Stück)	Fläche (m ²)	Install. Leistung ¹ (kWp)	Stromerträge ² (MWh/a)
Gemeinde Illingen				
Schienenwege	10	81.000	3.000	2.700
Autobahn	13	226.000	9.000	8.100
Gemischt	0	-	-	-
Gemeinde Merchweiler				
Schienenwege	6	140.000	6.000	5.400
Autobahn	2	40.000	2.000	1.800
Gemischt	0	-	-	-
Gemeinde Quierschied				
Schienenwege	1	2.000	100	90
Autobahn	4	53.000	2.000	1.800
Gemischt	2	5.000	200	180
Gesamt	38	547.000	22.300	20.070

1: 25 m²/kW_p

2: 900 kWh*a/kW_p

4.2.2 Photovoltaik auf Dachflächen

Auf Initiative des Landkreises Neunkirchen wurde 2011 ein Solardachkataster erstellt, das die Eignung aller Dächer für die Gewinnung von Solarenergie – elektrisch und thermisch – bewertet (Sun-Area-Methode). Die ausgewerteten Daten für die beiden Gemeinden Illingen und Merchweiler wurden dem IfaS zur weiteren Spezifizierung in Form einer Tabelle zur Verfügung gestellt. Auf folgende Datengrundlage konnte zurückgegriffen werden:

Gemeinde Illingen und Gemeinde Merchweiler

- Eignung bzgl. Globalstrahlung, Dachausrichtung, Dachneigung und Verschattung
- Anzahl und Größe der technisch nutzbaren Dachflächen

- Teilweise Gemeindegrenzlinien

Im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Regionalverband Saarbrücken wurde von der ARGE Solar e.V. eine Studie erarbeitet, die abschätzen soll, wie hoch das Solarenergiepotenzial im Regionalverband Saarbrücken ist. Hieraus entstand das Solarkataster der Städte und Gemeinden im Regionalverband Saarbrücken.⁷⁷

Speziell für die Gemeinde Quierschied wurde das Solarenergiepotenzial im Rahmen der Bearbeitung des Klimaschutzkonzeptes statistisch ermittelt und mit dem Potenzial aus dem Solarkataster des Regionalverbandes abgeglichen.

Zur Ermittlung des solaren Potenzials wurde in allen drei Gemeinden eine Empfehlung für die Nutzung beider Solarenergiearten (PV + ST) getroffen. Die Ergebnisse zur Betrachtung des ST-Potenziales sind Kapitel 4.2.3 zu entnehmen.

Die Kombination von PV und ST ist in vielerlei Hinsicht von Vorteil. Solarenergie kann in solarthermischen Anlagen sehr effizient umgewandelt werden. Weiterhin ist regenerative Wärme schwerer zu erschließen als Strom. Bei Betrachtung der natürlichen Ressourcen sollte es ein primäres Anliegen sein, die fossile Wärmeerzeugung stetig zu verringern. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde bei der Ausarbeitung der Solardachkatasterdaten sowie bei der statistischen Ermittlung von folgenden Prämissen ausgegangen:

- Unter Berücksichtigung der Verteilung von Schräg- und Flachdächern wurde eine Annahme von 52 m² pro Dach getroffen, welche solarenergetisch genutzt werden kann. In einem weiteren Schritt wurde auf die angenommene Dachgröße ein Abschlag in Höhe von 5% mit einberechnet (Abstände zu Dachkanten, evtl. Verschattung durch Bäume, Schornsteine und/oder eventuelle Dachaufbauten etc.).
- Im Belegungsszenario wurden für alle Dachflächen 14 m² für solarthermische Anlagen vorgesehen.
- Die Mindestgröße (52 m²) der Dachflächen zur gleichzeitigen Nutzung beider Solararten begründet sich dadurch, dass zusätzlich zu den genannten 14 m² Solarthermie eine Fläche von mind. 32 m² (entspricht ca. 4 kWp) zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte. Es wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch eines Musterhaushaltes mit 3.500 kWh/a (BMU, 2009) durch diese 4 kWp gedeckt werden kann. Dabei wird angenommen, dass 900 kWh Strom pro kWp und Jahr produziert werden können. Somit könnte der Stromverbrauch bilanziell bzw. über Speichertechnologie, vollständig durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden.

⁷⁷ Vgl.: Regionalverband Saarbrücken, Arge Solar; Studie Solarkataster – Photovoltaikpotenzial Regionalverband Saarbrücken.

Ergebnis Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen:

Tabelle 4-12: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik auf den Dachflächen der drei Gemeinden

Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbaupotenzial auf Dachflächen der Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied			
	Gebiet	Installierbare Leistung (kW _p)	Stromerträge (MWh/a)
Potenzial	Illingen, Merchweiler	77.000	69.000
	Quierschied	27.000	25.000
Photovoltaik Dachflächenbestand	Illingen, Merchweiler	7.000	6.000
	Quierschied		
Summe		97.000	88.000

Eine Differenzierung der Gemeinden Illingen und Merchweiler konnte aufgrund der fehlenden Gemeindegennzahlen nicht vorgenommen werden.

Würden alle ermittelten Dachflächen photovoltaisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, mit etwa 97 MW_p installierter Leistung, jährlich ca. 88 GWh Strom produziert werden.

4.2.3 Solarthermie auf Dachflächen

Neben dem vorstehend genannten Potenzial an Photovoltaikanlagen auf Dachflächen, wurde parallel das solarthermische Potenzial auf den Dachflächen untersucht.

Hierbei lehnt sich die Analyse an die bereits erwähnten Prämissen an. In nachfolgender Tabelle ist das nachhaltige solarthermische Ausbaupotenzial, aufgeteilt auf die verschiedenen Gemeinden, dargestellt:

Tabelle 4-13: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Solarthermie auf den Dachflächen der drei Gemeinden

Nachhaltiges Solarthermie-Ausbaupotenzial auf Dachflächen der Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied			
Gebiet		Kollektorfläche (m ²)	Wärmeerträge (MWh/a)
Potenzial	Illingen, Merchweiler	157.000	55.000
	Quierschied	57.000	20.000
Solarthermie Dachflächenbestand	Illingen, Merchweiler	6.000	2.000
	Quierschied		
Summe		208.000	73.000

Eine Differenzierung der Gemeinden Illingen und Merchweiler konnte aufgrund der fehlenden Gemeindekennzahlen nicht vorgenommen werden.

Würden nun alle ermittelten Flächen solarthermisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, auf ca. 208.000 m² Fläche, rund 73.000 MWh Wärme produziert werden.

4.3 Windenergie

4.3.1.1 Rahmenbedingungen

Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung stellt insbesondere für ländlich geprägte Kommunen eine ökonomische wie auch ökologische Chance dar. Zudem kommt ländlich geprägten Gebieten eine wichtige Rolle als künftiger (Wind-)Energielieferant für benachbarte urbane Zentren zu. Im Sinne des Erreichens von Zielen zur regenerativen Energieversorgung ist ein höherer Beitrag, der über den eigenen Energiebedarf der jeweiligen Kommune oder der Landkreise hinausgeht, erforderlich und auch realistisch umsetzbar.

Die saarländische Landesregierung unterstreicht die besondere Relevanz der Windkraft, u.a. mit dem Vorhaben, Landschaftsschutzgebiete für die Nutzung durch Windenergieanlagen zu öffnen. Die im Jahre 2011 vorgenommene Änderung des Landesentwicklungsplans, Teilabschnitt Umwelt, ist ein wichtiger Meilenstein, den Kommunen mehr planerische Freiheit – aber auch Verantwortung – für die Nutzung der Windenergie einzuräumen. Neben den positiven Auswirkungen einer regionalen und (nahezu) emissionsfreien Stromversorgung sind auch handfeste wirtschaftliche Gründe im Spiel: „Gerade für die belasteten kommunalen Haushalte können die rentablen Investitionen in Windkraftanlagen eine Möglichkeit für die Schaffung zusätzlicher Einnahmequellen sein“, so die damalige Umweltministerin Simone Peter.

Die im Rahmen der Konzepterstellung von IfaS angewandte Methodik zur Ermittlung der Windkraftpotenziale in den Kommunen Illingen, Merchweiler und Quierschied weicht von der Herangehensweise in der von AI-Pro erstellten Windpotenzialstudie für das Saarland⁷⁸ ab. Methodik und Ausgangsdaten unterscheiden sich deutlich von der Potenzialerhebung im Klimaschutzkonzept, folgerichtig auch die Ergebnisse. AI-Pro arbeitet mit einem eigenen Windmodell und teilweise anderen Restriktionen als IfaS. Prinzipiell ähnlich ist die Zielsetzung der beiden Untersuchungen. Es werden Suchräume für eine weitergehende, detailliertere Planung von Standorten für Windparks aufgezeigt. Keine der Studien ersetzt den Diskurs über kommunale Beiträge zum Klimaschutz und den Einsatz regenerativer Energien, oder eine die verschiedenen Belange abwägende Flächennutzungsplanung.

4.3.1.2 Methodik

Die Windkraftpotenziale für die drei Kommunen wurden mit einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem) und entsprechendem Kartenmaterial des Betrachtungsgebietes ermittelt. Dabei wurden festgelegte Restriktionskriterien mit entsprechenden Pufferab-

⁷⁸ Bericht PSE-18022011-576-R2-Saarland, Endbericht zur Windpotenzialstudie Saarland, Großheide, 8. April 2011

ständen versehen und anschließend von der Betrachtungsfläche abgezogen. Im nächsten Schritt wurde mittels einer Windkarte des Deutschen Wetterdienstes geprüft, ob auf den ermittelten, verbleibenden Flächen die Windgeschwindigkeit im Jahresmittel ausreichend ist, um Windenergieanlagen wirtschaftlich zu betreiben. Die so ermittelten Flächen werden in den Potenzialkarten ausgewiesen. Zu Vergleichszwecken sind auch die von AI-Pro ermittelten Flächen eingezeichnet. Weiterhin wurden besondere naturschutzrechtliche Prüfgebiete in den Karten dargestellt, die in der späteren detaillierten Betrachtung kritisch begutachtet werden müssen. Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht der Restriktionsflächen und Prüfgebiete mit den entsprechenden Pufferzonen.

Tabelle 4-14: Restriktionen der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände

Restriktionsflächen	
Bezeichnung	Pufferabstand
Bundesautobahn	100 m
Bundesstraße	75 m
Landstraße	75 m
Kreisstraße	70 m
Schienenwege	150 m
Wohngebiete	725 m
Aussiedlergebäude	500 m
Gewerbegebiete	500 m
Sondergebäude	500 m
Sportflugplatz	3.000 m
Naturschutzgebiete	200 m
Wasserflächen	100 m

Tabelle 4-15: Prüfgebiete der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände

Prüfgebiete	
Bezeichnung	Pufferabstand
Naturschutzgebiete	200 m
Vogelschutzgebiete	200 m
Fauna-Flora-Habitate	200 m

Neben einer Potenzialkarte werden für jede Kommune die möglichen Ausbaupotenziale sowie ein überschlägiger Energieertrag errechnet und in Tabellenform dargestellt.

Anschließend wird ein mögliches Ausbauszenario bis 2020 und 2050 dargestellt. Weiterhin wird das Repowering von bestehenden bzw. von zukünftig gebauten Anlagen im Ausbauszenario berücksichtigt.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes werden ausschließlich „harte“ Kriterien berücksichtigt, um einen vorzeitigen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen (z. B. im Wald) zu verhindern. Dies bedeutet, dass im Klimaschutzkonzept ausgewiesene Flächen auf weitere Restriktionen, z. B. Umweltverträglichkeit, geprüft werden müssen.

Im Klimaschutzkonzept wird ein Maximalpotenzial abgebildet. Über die Höhe der Erschließung der Potenziale entscheidet letztlich eine gesellschaftspolitische Diskussion innerhalb der Region sowie eine jeweilige standortbezogene Detailuntersuchung, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden kann.

Diese mehr an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne des Ziels eines Klimaschutzkonzeptes. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt dementsprechend ein mögliches **maximales Ausbaupotenzial zur Nutzung der Windkraft (inkl. Repowering) bis zum Jahr 2050** auf und die umfassenden Entwicklungschancen für die Kommunen Illingen, Merchweiler und Quierschied werden deutlich (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc.). Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass frühzeitig Windflächenpotenziale ausgeschlossen und somit womöglich zukünftig nicht mehr erkannt bzw. berücksichtigt werden, nur weil diese aus heutiger Sicht in dem Klimaschutzkonzept keine Eignung ausweisen.

Welcher Anteil von diesen Potenzialen erschlossen wird, hat im Zusammenhang mit einer gesellschaftspolitischen Diskussion letztlich die jeweilige Kommune zu entscheiden.

4.3.1.3 Aspekte, die zu möglichen Potenzialeinschränkungen führen

Die aus der Potenzialanalyse hervorgegangenen Flächen sind grundsätzlich für die Nutzung als Anlagenstandorte geeignet (Potenzialflächen). Demzufolge gehören hierzu auch Flächen in Naturparks, Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder gegebenenfalls freizuhalten Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze, die zunächst wegen rechtlich angreifbarer Regelungen als Eignungsgebiete angesehen werden.

Flächenabschläge bei diesen „weichen“ Ausschlusskriterien, die eine Reduzierung des Windpotenzials zur Folge haben, sind im Rahmen dieser Konzepterstellung wegen der begrenzt verfügbaren Arbeitskapazitäten weder wissenschaftlich noch mittels Expertengesprächen abschätzbar.

Es ist nicht auszuschließen, dass der real stattfindende Ausbau auch aufgrund technischer Restriktionen gegenüber dem dargestellten „Maximalwert“ -geringer sein wird. Derartige Ein-

schränkungen könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien beispielsweise auch aufgrund folgender Punkte ergeben:

- eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie der vom Netzbetreiber genannte Anschlusspunkt für die Netzanbindung) für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- nicht hinreichend verfügbarer Ausbaureserven (Abschätzung zum Ausbau der Freileitungskapazitäten für den Stromtransport erforderlich) bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau der Netzinfrastrukturen (innerhalb und außerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets),
- Grenzen der Akzeptanz für Windenergieanlagen und Hochspannungstrassen,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- unzureichend befahrbare Zuwege zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagen-Standorte durch schweres Gerät.
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums; die Grenze zwischen Kommunen / Gemeinden / Landkreisen / Bundesländern etc. kann jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden. Die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten.

Die Potenzialanalyse kann weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen vorwegnehmen noch einen vergleichbaren Grad an Detaillierung wie eine Windparkplanung erreichen.

4.3.1.4 Aspekte, die zu möglichen Potenzialerweiterungen führen

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten (vgl. Abschnitt Methodik) bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.

- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits Windenergieanlagen stehen, Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bezüglich einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.
- Die räumliche Nähe von mehreren sehr kleinen – und aus diesem Grund von der weiteren Betrachtung ausgeschlossenen – Potenzialflächen kann im Verbund einen Standort für Windparks darstellen.

4.3.2 Berechnung der Windkraftpotenziale

4.3.2.1 Flächenpotenzial

Aus der oben beschriebenen Methodik ergibt sich eine Vielzahl einzelner Teilflächen. Für die weitere Betrachtung werden zu kleine Teilflächen ausgeschlossen:

- Die Fundamentfläche einer Windenergieanlage beträgt 500-1.000 m²
- Für das Aufstellen eines Krans wird ein Bauplatz von ca. 2,5 ha benötigt
- Eine Konzentrationswirkung setzt mehrere Anlagenstandorte in räumlicher Nähe voraus. Unter optimalen Bedingungen können ab einer Fläche von 10 ha zwei Anlagenstandorte realisiert werden.

Teilflächen mit weniger als 10 ha werden bei weiteren Schritten daher nicht weiter berücksichtigt (vgl. Tabelle 4-16)

4.3.2.2 Betrachtung der Anlagenstandorte

Für die Nutzung als Standort von Windenergieanlagen wird eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von mindestens 5,0 m/s in Nabenhöhe im Jahresmittel vorausgesetzt. Als Datenbasis dienen die Winddaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für 100 m über Grund. Für größere Höhen stehen derzeit keine Daten bereit, auch wenn die Nabenhöhe aktueller Windenergieanlagen bis zu 150 m erreicht.

Die Masthöhe der im Jahre 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen wird von Deutschen Windenergie-Institut (DEWI) wie folgt angegeben.

Tabelle 4-16: Nabenhöhe der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen

Nabenhöhe	Anteil
121-150 m	16,6%
101-120 m	34,5%
81-100 m	20,0%
61-80 m	24,7%
bis 60 m	4,2%

Somit kann eine durchschnittliche Masthöhe von 100 m für Anlagen im Ausbaupotenzial bedenkenlos angenommen werden.

Aus der Potenzialanalyse ergeben sich typischerweise auch eine Vielzahl sehr kleiner Teilflächen. Für das Berechnen der Windenergiepotenziale sind innerhalb einzelner Teilflächen Anlagenstandorte zu bestimmen. Die folgende Abbildung zeigt eine typische Anordnung von Anlagenstandorten in Windparks.

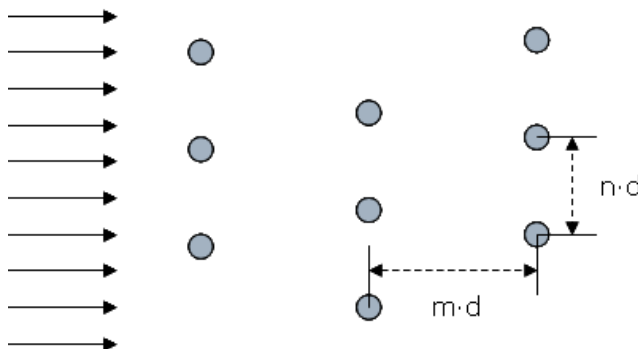


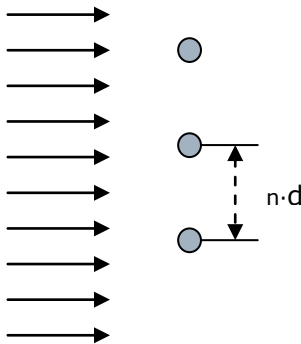
Abbildung 4-9: Anlagenstandorte im Windpark (Flachland)⁷⁹

Die Abstände der Windenergieanlagen liegen in Vorzugswindrichtung (im Betrachtungsraum: Südwest) typischerweise fünf bis neun Rotordurchmesser auseinander, um eine gegenseitige Abschattung zu vermeiden. Quer zur Hauptwindrichtung können die Anlagen dichter positioniert werden (drei bis fünf Rotordurchmesser).

Die Leistung von Windenergieanlagen ist proportional zur Rotorfläche ($P_{\text{rotor}} \sim A_{\text{rotor}}$) bzw. proportional zum Quadrat des Rotors ($P_{\text{rotor}} \sim d^2$). Aufgrund der zum Rotordurchmesser proportionalen Abstandsregelungen wächst der Flächenbedarf für den Windpark ebenfalls in der zweiten Potenz ($A_{\text{windpark}} \sim d^2$).

⁷⁹ d: Rotordurchmesser; n: 3-5; m: 5-9

Andererseits verfügen zahlreiche Windparks in Mittelgebirgslagen nur über eine begrenzte Anzahl von Anlagenstandorten. Sie haben in der Regel eine linienförmige Ausdehnung.



d: Rotordurchmesser; n: 3-5

Abbildung 4-10: Anlagenstandorte im Windpark (Mittelgebirge)

In der Konsequenz wächst der Flächenbedarf für den linienförmigen Windpark nur noch proportional mit dem Rotordurchmesser ($A_{\text{Windpark}} \sim d$). Damit geht lediglich die Wurzel der Rotorleistung in den Flächenbedarf des Windparks ein ($A_{\text{Windpark}} \sim \sqrt{P_{\text{rotor}}}$).

Bei eingehender Betrachtung bereits existierender Anlagenstandorte im Saarland und in Rheinland-Pfalz fällt die vergleichsweise hohe Dichte der Standorte innerhalb der Windparks auf. Sie beträgt in Hauptwindrichtung selten mehr als drei Rotordurchmesser. Nur in wenigen Fällen existieren mehrere Reihen quer zur Hauptwindrichtung. Auch in dieser Richtung sind kaum größere Abstände anzutreffen. Dies kann u. a. mit topografischen Gegebenheiten erklärt werden; die Standortbedingungen im Mittelgebirge (Hunsrück, Eifel, Westerwald, Pfälzer Wald) unterscheiden sich in Bezug auf die Anlagenabstände deutlich von küstennahen Regionen oder der norddeutschen Tiefebene.

Die durchschnittliche Leistung einer im Jahre 2010 in Deutschland neu installierten Windenergieanlage betrug 2,06 MW⁸⁰. Für die Ausstattung der Standorte mit Windenergieanlagen werden Anlagen mit 2,3 MW gewählt, um dem Trend zu größeren Anlagenleistungen abzubilden. Um die unterschiedlichen Windbedingungen zu berücksichtigen, werden für Standorte mit einer Windgeschwindigkeit ab 6,3 m/s im Jahresmittel (Medianwert für den Betrachtungsraum, Bezugshöhe: 100 m über Grund) die nächst größere Anlagenklasse (hier: 3,0 MW) herangezogen. Auf diese Weise wird den durch die besonderen Windverhältnisse bedingten, höheren Erträgen Rechnung getragen.

⁸⁰ Vgl. DEWI GmbH, Status der Windenergienutzung in Deutschland, 2010, S. 2.

Um den Bedingungen auch flächenmäßig ausgedehnter Potenzialflächen Rechnung zu tragen, ist eine Abstufung des Flächenbedarfs pro Windenergieanlage erforderlich. Hieraus lässt sich dann die Anzahl der potenziellen Anlagenstandorte ermitteln.

Tabelle 4-17: Flächenbedarf pro Windenergieanlage in Abhängigkeit von der Größe der jeweiligen Teilfläche

Größe der Teilfläche	Flächenbedarf / WEA
< 10 ha	-
10 - 40 ha	6,6 ha
40 - 100 ha	10 ha
100 - 200 ha	15 ha
> 200 ha	20 ha

4.3.3 Bewertung von Anlagenstandorten

Die Angaben zur Jahresarbeit beruhen auf einer Betrachtung der durchschnittlichen installierten Leistung sämtlicher Anlagen und der typischen Anzahl von Volllaststunden für Windenergieanlagen vergleichbarer Größenordnung im langjährigen Mittel.

- 2,3 MW 2.100 h/a
- 3,0 MW 2.400 h/a

Je nach Anlagentyp können die tatsächlichen Werte hiervon abweichen. Der Trend zu Binnenlandanlagen mit größerem Rotordurchmesser führt dabei künftig zu tendenziell höheren Werten.

Einzelne Windjahre können hiervon signifikant abweichen, so lagen die Jahreserträge für den gesamten Windpark in Deutschland für 2009 um 19% und 2010 sogar um 26% unter dem Erwartungswert.

Windjahr in Prozent zum langjährigen Mittel

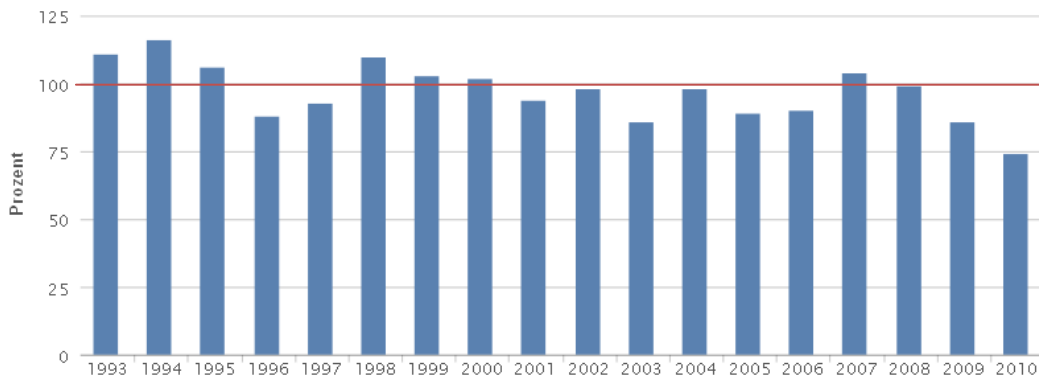


Abbildung 4-11: Windjahre im langjährigen Vergleich⁸¹

4.3.4 Berücksichtigung von Repowering-Maßnahmen

Ein weiteres Ausbaupotenzial entsteht durch das Repowering, dem Austausch kleinerer Windenergieanlagen älterer Baujahre durch leistungsstärkere Anlagen der aktuellen Generation.

Der Einsatz von Windenergieanlagen größerer Leistung impliziert u. a.:

- Bei ansonsten gleichen Standortbedingungen (mittlere Windgeschwindigkeit, Windgeschwindigkeit im Nennpunkt der Anlage) wächst die Rotorfläche proportional zur Nennleistung bzw. der Rotorradius proportional zur Quadratwurzel der Leistung.
- Proportional zur Vergrößerung des Rotorradius sinkt die Rotationsgeschwindigkeit (die Umlaufgeschwindigkeit der Rotorblattspitzen bleibt konstant).
- Proportional mit dem Rotorradius steigt der (Mindest-)Abstand zwischen den Anlagenstandorten.
- Die Anzahl der Anlagen innerhalb eines Windparks sinkt.
- Die installierte Leistung des Windparks bleibt unverändert oder vergrößert sich.
- Die Masthöhe wächst mit dem Rotorradius.
- Die anlagenspezifischen Erträge erhöhen sich durch den Betrieb in höheren (= günstigeren) Windlagen.

Damit wird klar, dass es sich bei einem Repowering nicht um eine Sanierungsmaßnahme für ältere Windenergieanlagen handelt, sondern um die Neubelegung einer Fläche durch Standorte für leistungsfähigere Windenergieanlagen. Hierfür ist ein vollständiger Rückbau der alten

⁸¹ Bundesverband WindEnergie e.V., <http://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/windjahr-prozent-zum-langjaehrigen-mittel>, Grafik, abgerufen am 10.1.2012

Anlagen erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

Für das Ermitteln der Repowering-Potenziale steht die Anlagenanzahl auf den Flächen der heutigen Windparks im Vordergrund. Dabei sind die Abstandsverhältnisse zwischen den neuen Standorten und damit der Flächenbedarf pro Windanlage maßgeblich. Aus Gründen der Vereinfachung werden die aktuellen Abstandsverhältnisse als gegeben angenommen und auf die Leistung der neuen Anlagen hochgerechnet. Dazu wird derselbe Ansatz wie im Punkt „Betrachtung der Anlagenstandorte“ verfolgt.

In der folgenden Abbildung werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt:

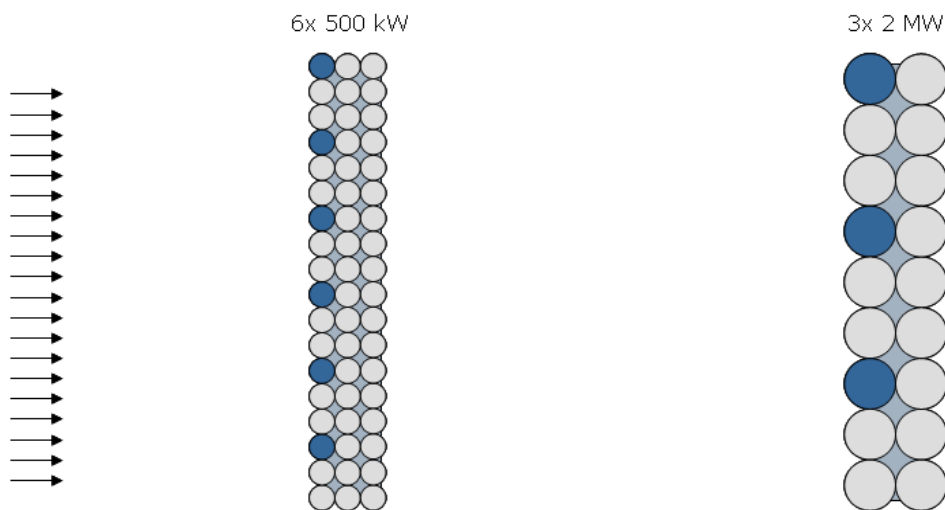


Abbildung 4-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks

Trotz der Halbierung der Standorte ist mit einer deutlich gesteigerten Windparkleistung durch die Repowering-Maßnahme zu rechnen. Die Anzahl der Anlagen nimmt dabei proportional zur Wurzel der Leistung der Einzelanlagen ab.

$$\frac{n_{alt}}{n_{repower}} \sim \sqrt{\frac{P_{repower}}{P_{alt}}} \Rightarrow P_{windparkrepower} > P_{windparkalt}$$

Dieser Ansatz erweist sich vor allem aus dem Grund als elegant, da die Kenntnis der absoluten Fläche der heutigen Windparks nicht erforderlich ist – lediglich die Anzahl der Anlagen und die Windparkleistung werden für die Berechnung herangezogen.

Sowohl durch die geringere Anzahl der Windenergieanlagen als auch durch die mit größeren Rotoren einhergehende Reduzierung der Drehzahl werden optische Beeinträchtigungen

vermindert. Aufgrund von Abstandsregelungen und Höhenbegrenzungen kann das Repowering-Potenzial gegebenenfalls nur eingeschränkt ausgeschöpft werden.

Weiterhin ist zu bedenken, dass insbesondere in Mittelgebirgslagen der Transport sehr großer und schwerer Anlagenkomponenten einer Leistungserweiterung für künftige Repowering-Generationen Grenzen setzt. Die Zuwegung zu den Standorten wird dabei zunehmend zum kritischen Faktor. Das Repowering-Potenzial wurde für Maßnahmen bis 2020 auf der Basis von Anlagen der 3 MW-Klasse bestimmt, ab 2020 sollen 4,5 MW-Anlagen zum Einsatz kommen. Für spätere Repowering-Maßnahmen werden aus vorgenannten Gründen keine größeren Anlagen vorgesehen.

4.3.5 Ausbauszenarien

Um die Windpotenziale zu erschließen, wurde für die einzelnen Kommunen jeweils ein mögliches Ausbauszenario erstellt, das gemäß der KSI-Systematik⁸² in folgende drei Ausbaustufen unterteilt ist:

- Ausbaustufe 1: von heute bis 2020
- Ausbaustufe 2: von 2020 bis 2030
- Ausbaustufe 3: von 2030 bis 2050

Auf Grund der geringen Flächenpotenziale ergeben sich für den Betrachtungsraum in den drei Kommunen Illingen, Merchweiler und Quierschied nur vergleichsweise wenige Anlagenstandorte. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass sämtliche Standorte bis 2020 ausgebaut werden und das Potenzial bis zu diesem Zeitpunkt zu 100% gehoben wird.

Da aktuell keine Anlagen am Netz sind, fokussiert das Repowering ausschließlich den Zubau. Dieser setzt sich aus den bereits geplanten vier Anlagen im Bereich der Kommune Illingen (Windpark Wusteiler/Hirzweiler) sowie den Zubaupotenzialen zusammen. Bis 2050 ist mit einer Repowering-Generation zu rechnen – entsprechend dem Ausbau bis 2020 findet das Repowering bis 2040 statt. Für das Repowering sind dann Anlagen der 4,5 MW-Klasse vorzusehen.

4.3.6 Windpotenziale

4.3.6.1 Flächenermittlung

Die Situation in den drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied weist deutliche Unterschiede auf. Dies betrifft sowohl mögliche Flächen, die als Standort für Windenergieanlagen in Frage kommen, wie auch die Windverhältnisse.

⁸² Ermittlung potenzieller Windanlagenstandorte anhand verfügbarer Windkarten (z.B. vom Deutschen Wetterdienst). Konkrete Standortanalysen mit Messungen sind im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten nicht förderfähig.

Bedingt durch die Methodik der Flächenermittlung – mit Abstandspuffern versehene Restriktionsflächen werden sukzessive vom Betrachtungsraum abgezogen – entstehen auch zahlreiche Splitterflächen, die wie weiter oben erläutert wurde, nicht als Anlagenstandorte in Frage kommen. Für Windenergieanlagen geeignete, größere Teilflächen finden sich im Bereich der Kommunen Illingen und Quierschied. In Merchweiler erreichen die verbleibenden Flächen nicht das erforderliche Maß.

Weiterhin spielt die Orografie des Geländeprofiles eine entscheidende Rolle. Aus den Winddaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ergeben sich lediglich für die verbliebenen Flächen im Bereich der Kommune Illingen hinreichend windhöfliche Lagen mit Windgeschwindigkeiten von mindestens 5,5 m/s im Jahresmittel. Die Flächen in Quierschied fallen dadurch aus wirtschaftlichen Gründen aus, verbleibende Splitter sind für mögliche Standorte von zu geringer Ausdehnung.

Weiterhin wurden die im Bereich der Gemeinde Illingen geplanten Anlagenstandorte (Windpark Wustweiler/Hirzweiler, vier Windenergieanlagen) sowie die im Entwurf des Flächennutzungsplans für die Windenergienutzung ausgewiesenen Flächen berücksichtigt. Entsprechend der KSI-Systematik werden die derzeit geplanten vier Standorte nicht im Zubaupotenzial erfasst und müssen separat aufgeführt werden.

In der folgenden Übersichtskarte sind Eignungsflächen abhängig von der mittleren Windgeschwindigkeit in verschiedenen Farben von hellblau (ausreichend) bis lila (sehr gut) dargestellt.

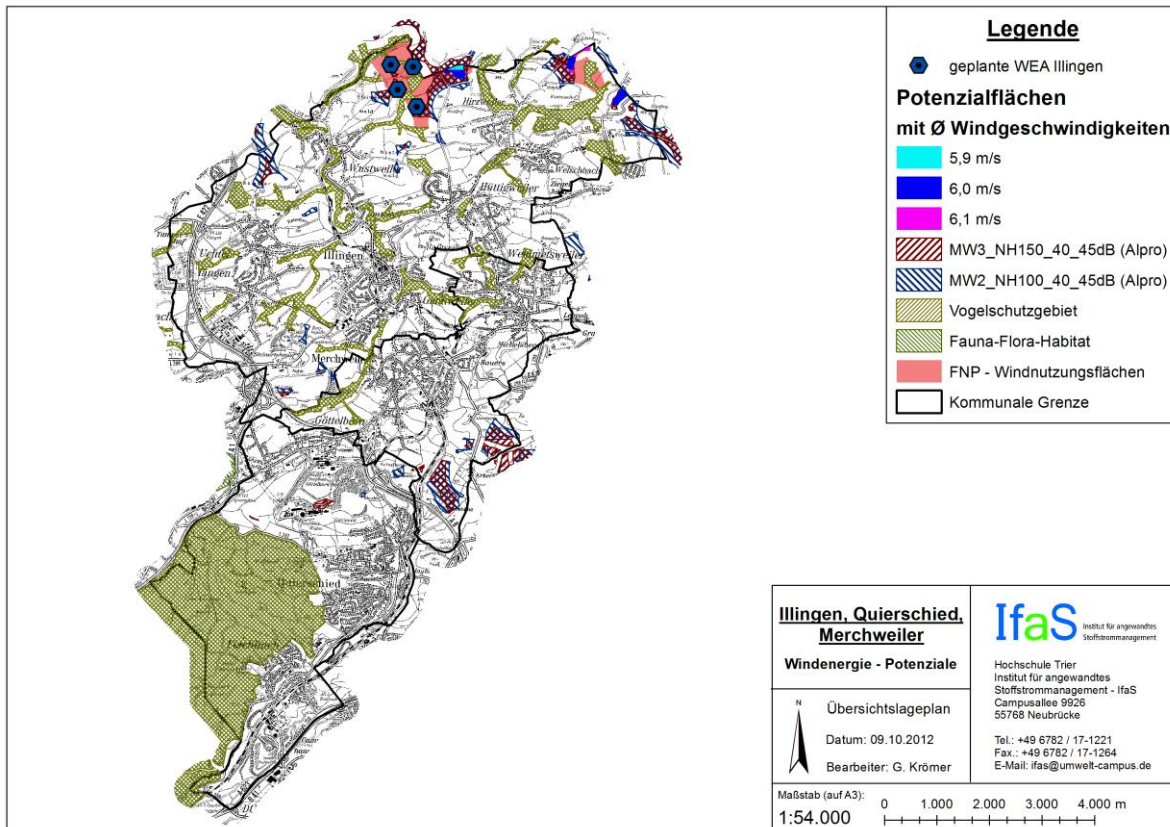


Abbildung 4-13: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH und Vogelschutz)

Nach Abzug der Restriktionen ergeben sich Teilflächen für die Eignung von WEA wie in Abbildung 4-13 dargestellt. Zusätzlich zeigt die Karte Potenzialflächen, die in der Windpotenzialstudie von Al-Pro für das gesamte Saarland erstellt wurde. Die Flächen weichen von den im Klimaschutzkonzept ermittelten Flächen ab. Ursache dafür sind vor allem Abweichungen in den Pufferabständen sowie die Verwendung unterschiedlicher Winddatensätze. Weiterhin werden von Al-Pro auch Flächen ausgewiesen, die geringere Windgeschwindigkeiten unter 5,5 m/s aufweisen – obwohl in der Studie⁸³ eben diese Windgeschwindigkeit als Wirtschaftlichkeitsgrenze betrachtet wird.

⁸³ Bericht Nr. PSE/K-08042011-576-R2-Saarland, Kurzfassung des Überarbeiteten Endberichtes zur Windpotenzialstudie Saarland, 8. April 2011

Tabelle 4-18: Übersicht der Zubaupotenziale für Windenergie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß IfaS)

Windenergiepotenziale	Illingen	Merchweiler	Quierschied
Anzahl Teilflächen	2 Stück	0 Stück	0 Stück
Gesamtfläche Betrachtungsgebiet	3.608 ha	1.278 ha	2.021 ha
Potenzialfläche	33 ha	0 ha	0 ha
Anteil an Gemeindefläche	1%	0%	0%
Mögliche Anlagenzahl	5 Stück	0 Stück	0 Stück
Gesamtleistung	12 MW	0 MW	0 MW
Erzeugte Strommenge	24 GWh/a	0 GWh/a	0 GWh/a

Zusätzlich zu dem in Tabelle 4-18 aufgeführten Zubaupotenzial sind die geplanten vier Anlagenstandorte im Windpark Wustweiler/Hirzweiler (Planung/Betrieb: Gaswerk Illingen) im Bereich der Gemeinde Illingen zu berücksichtigen. Zusätzlich wird derzeit mit Saarforst ein weiterer Anlagenstandort im Bereich des Flächennutzungsplans der Gemeinde Illingen diskutiert. Die Gesamtzahl der Anlagenstandorte steigt damit auf zehn, die installierte Leistung auf 23 MW und das Ertragspotenzial auf 48 GWh/a.

Tabelle 4-19: Übersicht der Zubaupotenziale für Windenergie in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß AI-Pro)

Windenergiepotenziale	Illingen	Merchweiler	Quierschied
Anzahl Teilflächen	6 Stück	2 Stück	0 Stück
Gesamtfläche Betrachtungsgebiet	3.608 ha	1.278 ha	2.021 ha
Potenzialfläche	87 ha	48 ha	0 ha
Anteil an Gemeindefläche	2%	4%	0%
Mögliche Anlagenzahl	11 Stück	7 Stück	0 Stück
Gesamtleistung	25 MW	16 MW	0 MW
Erzeugte Strommenge	53 GWh/a	34 GWh/a	0 GWh/a

Bei einem Vergleich der beiden vorgenannten Tabellen fällt auf, dass bei Berücksichtigung der aktuellen Planungen lediglich für den Bereich der Gemeinde Merchweiler ein signifikanter Unterschied ersichtlich wird. Wie bereits weiter oben dargelegt, ist hierfür in erster Linie das abweichende Winddatenmodell verantwortlich. Umso wichtiger erscheint der Hinweis, dass für die betroffenen Flächen – neben den gängigen natur- und umweltfachlichen Untersuchungen – auch eine detaillierte Windmessung und –analyse angeraten ist.

4.3.6.2 Mögliches Ausbauszenario

Entsprechend der oben dargestellten Bewertung der Potenziale, Betrachtung der Anlagenstandorte und den Möglichkeiten des Repowerings ergeben sich für die drei Gemeinden die in der nachstehenden Tabelle abgebildeten maximalen Windenergiepotenziale. Wie bereits eingangs erwähnt, können hierdurch die umfassenden Entwicklungschancen für die drei Gemeinden hinsichtlich der regionalen Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc. verdeutlicht werden. In welchem Umfang letztlich die Potenziale erschlossen werden können, liegt über die Flächennutzungsplanung im Einfluss der einzelnen Gemeinden. Von der Gemeinde Illingen wurde bereits ein Flächennutzungsplan beschlossen, der derzeit zur Genehmigung der übergeordneten Behörde vorliegt.

Die vergleichsweise geringe Anzahl an Anlagenstandorten lässt ein vollständiges Errichten des Zubaupotenzials bis 2020 zu. Welcher Anteil von den ausgewiesenen Potenzialen erschlossen wird, hat im Zusammenhang mit einer gesellschaftspolitischen Diskussion letztlich die jeweilige Kommune zu entscheiden und ist nicht zuletzt abhängig von der Investitionsbereitschaft der Anlagenbetreiber.

Tabelle 4-20: Ausbauszenario in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß IfaS)

Windenergieanlagen Illingen, Quierschied & Merchweiler	Anlagen	inst. Leistung	Ertrag	Jahr
Ausbaupotenzial 1 (100% des Gesamtpotenzials)	5	11,5 MW	24 GWh/a	2020
Planung Windpark Wustweiler/Hirzweiler + Saarforst	5	11,5 MW	24 GWh/a	
Summe 2020	10	23,0 MW	48 GWh/a	
Ausbaupotenzial 1	5	11,5 MW	24 GWh/a	2030
Planung Windpark Wustweiler/Hirzweiler	5	11,5 MW	24 GWh/a	
Summe 2030	10	23,0 MW	48 GWh/a	
Ausbaupotenzial 1 (1. Repowering)	3	13,5 MW	35 GWh/a	2050
Windpark Wustweiler/Hirzweiler (1. Repowering)	3	13,5 MW	35 GWh/a	
Summe 2050	6	27,0 MW	70 GWh/a	
Anlagengruppen und Repoweringstrategie				
Ausbaupotenzial	Ausbau 1: 100% bis 2020			
	1. Repowering bis 2040			
Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung			
vor 2020	2,3 MW			
nach 2020	4,5 MW			
* keine weitere Vergrößerung der Anlagen bei späteren Repowering-Maßnahmen				

Tabelle 4-21: Ausbauszenario in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied (gemäß AI-Pro)

Windenergieanlagen Illingen, Merchweiler und Quierschied		Anlagen	inst. Leistung	Ertrag	Jahr
Ausbaupotenzial 1 (100% des Gesamtpotenzials)		18	41 MW	87 GWh/a	2020
Summe 2020		18	41 MW	87 GWh/a	
Ausbaupotenzial 1		18	41 MW	87 GWh/a	2030
Summe 2030		18	41 MW	87 GWh/a	
Ausbaupotenzial 1 (1. Repowering)		10	45 MW	117 GWh/a	2050
Summe 2050		10	45 MW	117 GWh/a	
Anlagengruppen und Repoweringstrategie					
Ausbaupotenzial	Ausbau 1: 100% bis 2020				
	1. Repowering bis 2040				
Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung				
vor 2020	2,3 MW				
nach 2020	4,5 MW				
* keine weitere Vergrößerung der Anlagen bei späteren Repowering-Maßnahmen					

In beiden vorgenannten Tabellen fällt auf, dass beim Repowering durch die vergleichsweise kleinen Teilflächen die Zahl der Anlagenstandorte deutlich sinkt. Dennoch ist mit einem Ertragszuwachs zu rechnen (siehe hierzu auch 4.3.8).

Die Ertragspotenziale erreichen in 2050, d.h. nach der neuerlichen Belegung der Potenzialflächen mit Windenergieanlagen der 4,5 MW Klasse, eine Größenordnung von 70 GWh/a (IfaS) bzw. 117 GWh/a (AI-Pro).

Mit Speichertechniken, Windgasproduktion und einem intelligenten Lastmanagement könnte eine weitgehende Synchronisation von Stromerzeugung und –bedarf erreicht werden. Darüber hinaus überschüssig produzierter Strom könnte in die Nachbargemeinden exportiert werden.

4.3.7 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Unter Berücksichtigung der genannten Ausschlusskriterien wurde ein mögliches Ausbaupotenzial von 10 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 23 MW ermittelt. Werden alle möglichen Anlagenstandorte ausgebaut, können ca. 48 GWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Das ermittelte Potenzial bietet den Gemeinden somit die Möglichkeit, einen signifikanten Teil des benötigten Stromes vor Ort und CO₂-neutral zu produzieren. In Tabelle 4-22 ist das Gesamtergebnis der Potenzialanalyse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4-22: Ergebnisse der Windpotenzialanalyse (IfaS)

Status	Anzahl	inst. Leistung	Ertrag
Bestand			
am Netz	0 WEA	0,0 MW	0 GWh/a
im Bau/genehmigt	0 WEA	0,0 MW	0 GWh/a
beantragt	0 WEA	0,0 MW	0 GWh/a
in Planung	5 WEA	11,5 MW	24 GWh/a
Summe	5 WEA	11,5 MW	24 GWh/a
Repowering (heute am Netz)			
bis 2015	0 WEA	0,0 MW	0 GWh/a
bis 2025	0 WEA	0,0 MW	0 GWh/a
Zubau bis 2020			
Planung	5 WEA	11,5 MW	24 GWh/a
Zubaupotenzial	5 WEA	11,5 MW	24 GWh/a
Summe	10 WEA	23,0 MW	48 GWh/a
Repowering bis 2050			
Planung	3 WEA	13,5 MW	35 GWh/a
Zubaupotenzial	3 WEA	13,5 MW	35 GWh/a
Summe	6 WEA	27,0 MW	70 GWh/a

Generell ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei der konzeptionellen Analyse der Windenergiepotenziale um eine Vorauswahl grundsätzlich geeigneter Flächen handelt. Im Rahmen der Flächennutzungsplanung können weitere Kriterien, wie bspw. der Artenschutz und ein Abwägen mit anderen kommunalen Belangen zum Tragen kommen, wodurch sich die ausgewiesenen Potenzialflächen gegebenenfalls verkleinern.

Im vorliegenden Fall ist die Flächennutzungsplanung für den Bereich der Gemeinde Illingen bereits abgeschlossen und es sind erste Anlagenstandorte in Planung. Damit fallen die Ergebnisse deutlich konkreter aus, als dies bei Erhebungen im Rahmen der KSI-Systematik sonst möglich ist. Die auf Grund der Restriktionen und Winddaten ausschließlich für den Bereich der Gemeinde Illingen ermittelten Potenzialflächen liegen bis auf eine Ausnahme ebenfalls im Bereich der im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Bereiche für die Nutzung durch Windenergieanlagen.

4.3.8 Potenziale und Erträge

Die Tabellen zur Übersicht der Potenziale und den Ausbauszenarien weisen deutliche Unterschiede in der Anzahl der Windenergieanlagen und den Erträgen auf.

Hintergrund ist die unterschiedliche Anlagengröße, die auf den ausgewiesenen Potenzialflächen zum Einsatz kommen sollen: In der Übersicht der Windpotenziale (Tabelle 4-19) werden Anlagen der aktuellen Leistungsklasse (2,3-3,0 MW) angesetzt. Für das Ausbauszenario in Tabelle 4-20 spielt zusätzlich auch der Zeitpunkt der Inbetriebnahme eine wichtige Rolle: Hier wird davon ausgegangen, dass ab 2020 im Zuge des technischen Fortschritts Windenergieanlagen der 4,5 MW-Klasse zum Einsatz kommen. Aus diesem Grund verringert sich die Anlagenanzahl (größere Anlagen erfordern größere Abstände untereinander), während sich die Erträge erhöhen (größere Anlagen liefern überproportional mehr Ertrag).

Tabelle 4-23: Leistungsklassen von Windenergieanlagen und typische Erträge

Leistungsklassen		
inst. Leistung (MW)	spez. Ertrag (h/a)	Ertrag (GWh/a)
1,0	1.500	1,5
2,0	2.000	4,0
2,3	2.100	4,8
3,0	2.400	7,2
4,5	2.600	11,7

4.4 Geothermie

Erdwärme ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. Bei dieser Art der Energiegewinnung wird mit Hilfe von Strom Erdwärme für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar gemacht.

Bei der Nutzung der Erdwärme unterscheidet man zwischen tiefer Geothermie und oberflächennaher Geothermie. Als Tiefengeothermie wird Erdwärmegewinnung in größeren Tiefen als 400 m unter Geländeoberkante bezeichnet. Die geothermische Energie wird hier, aufgrund der hohen Temperaturen, entweder zur Stromerzeugung oder zu Heizzwecken genutzt.⁸⁴

4.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Eine Möglichkeit zur oberflächennahen Nutzung von Erdwärme stellen Erdkollektoren dar. Hierbei muss eine ausreichend große Fläche zur Verlegung von wärmeaufnehmenden Rohrschlangen (= Erdkollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sollten hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit genügend Grundstücksfläche betrachtet werden.⁸⁵ Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.⁸⁶ Die Kollektoren müssen dabei, aufgrund der Nutzung von Sonnen-

⁸⁴ Vgl.: Bundesverband Geothermie, Abrufbar unter: <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie/einteilung-der-geothermiequellen.html>, 23.11.2011 um 13:53 Uhr.

⁸⁵ Vgl. Burkhardt / Kraus, Projektierung von Warmwasserheizungen, 2006, S. 69.

⁸⁶ Vgl. Wesselak / Schabbach, Regenerative Energietechnik, 2009, S. 308.

wärme und der Zugänglichkeit, frei von Beschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein und dürfen nicht bebaut werden.⁸⁷

Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m² Wohnfläche müssten dementsprechend etwa 360 m² Rohrschlangen verlegt werden. Gegebenenfalls ist ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde zu stellen.⁸⁸

Erdwärmesonden sind eine weitere Möglichkeit, die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist höchste Sorgfalt zu tragen, um dem Grundwasserschutz nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und Landeswassergesetzes (LWG) Rechnung zu tragen. Im Rahmen der Bewirtschaftung durch die Wasserbehörden – insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung – ist der Schutz der Ressource Grundwasser unverzichtbar. Hierbei ist der Besorgnisgrundsatz Ausgangspunkt jeder zulassungsrechtlichen Beurteilung. Beeinträchtigung und Schädigung des Grundwassers, das eine unserer wichtigsten natürlichen Lebensgrundlagen darstellt, sind zu vermeiden.

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz für das jeweilige Bundesland. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten neben dem Wasserrecht auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.⁸⁹

Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergroundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrages in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke, aufgrund eines fehlerhaften Bohrlochausbaus dar. Grundsätzlich ist der Bau von Erdwärmesonden in wasserwirtschaftlich hydrogeologisch unproblematischen Gebieten nur möglich, wenn eine vollständige Ringraumabdichtung nach der Richtlinie VDI 4.640 vorgesehen ist und die Bohrtiefe unter 100 m liegt.⁹⁰

Um die oberflächennahen geothermischen Standorte ermitteln zu können, wurde auf Daten und Kartenmaterial des Landesamtes für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) zurückgegriffen. Nachfolgend ist ein Ausschnitt der hydrogeologischen Karte abgebildet. Die Karte zeigt die schematische hydrogeologische und wasserrechtliche Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden.

⁸⁷ Vgl. Burkhardt / Kraus, Projektierung von Warmwasserheizungen, 2006, S. 69.

⁸⁸ Vgl. Transferstelle Bingen, www.wasser.rlp.de, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie, abgerufen am 24.01.2011.

⁸⁹ Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme, 2005, S. 11ff.

⁹⁰ Vgl.: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (MUFV), Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 2007.

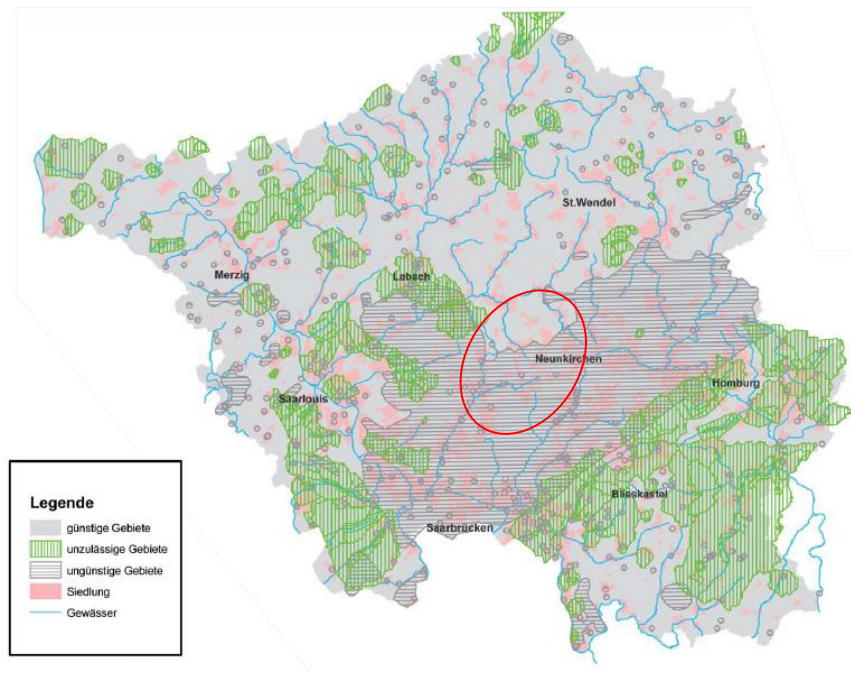


Abbildung 4-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Saarland⁹¹

Wie aus der Karte zu entnehmen ist, liegen die Gemeinden Merchweiler und Quierschied (rote Markierung) größtenteils in einem ungünstigen Gebiet. In einem wasserwirtschaftlich „günstigen Gebiet“, in dem die Nutzung der oberflächennahen Geothermie grundsätzlich möglich ist, liegt lediglich die Gemeinde Illingen. Als Mindestanforderungen gelten die zutreffenden VDI-Richtlinien, DIN-Normen und DVGW Regelwerke. Diese können dem Leitfaden zur Erdwärmenutzung 2008 vom Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr entnommen werden. Zusätzlich muss die Erdwärmenutzung zum Beginn der Bohrung (4 Wochen im Voraus) beim LUA angezeigt werden.⁹² Eine Aktualisierung des Leitfadens ist momentan in Bearbeitung.

4.4.2 Tiefengeothermie

Im Juli 2011 wurde der „Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland“ veröffentlicht. Die darin enthaltene Potenzialstudie zur Tiefengeothermie ist eine umfassende Betrachtung, inwiefern die vorhandenen Wärmeressourcen im tieferen Untergrund des Saarlandes für eine Stromerzeugung geeignet wären. Um die Temperaturverteilung im Untergrund berechnen zu können, wurde ein großskaliges, dreidimensionales geologisches Modell erstellt. Es wurde festgehalten, dass in den tieferen Gesteinsformen im Saarland mit niedrigen magnetischen Leitfähigkeiten zu rechnen und somit eine direkte hydrothermale Nutzung nicht gegeben ist.⁹³

⁹¹ Vgl.: Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Leitfaden zur Erdwärmenutzung, 2008.

⁹² Vgl.: Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Leitfaden zur Erdwärmenutzung, 2008.

⁹³ Vgl.: Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Referat B/1 Klimaschutz, Energiepolitik, Erneuerbare Energien, Neue Energie für den Zukunftsstandort Saarland, Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland, 2011, S.182-185.

Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

Quantifizierbar ist das Potenzial an oberflächennaher Erdwärmenutzung in den Gemeinden nicht, da es, unter Berücksichtigung hydrogeologischer Aspekte, wie zuvor dargestellt annähernd uneingeschränkt zur Verfügung steht. Allgemein ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Einsatz der Erdwärme im Sinne einer nachhaltigen, möglichst treibhausgasneutralen Energienutzung optimiert sein sollte. Dies bedeutet z.B., dass die Nutzung vorrangig in sehr energieeffizienten Gebäuden (Neubauten bzw. in entsprechend sanierten Bestandsgebäuden) und in Kombination mit Heizsystemen mit entsprechend niedriger Vorlauftemperatur eingesetzt wird. Da die Wärmepumpen Strom benötigen, ist außerdem darauf zu achten, dass gebäudebezogen eine neutrale Gesamtbilanz erreicht wird (wenn z.B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind) oder Ökostrom bezogen wird. Das gesamte System sollte also möglichst eine Jahresarbeitszahl von mindestens vier erreichen (Verhältnis 1:4; aus einem kWh Strom werden vier kWh Wärme generiert). Denn mit einer solchen Anlage begibt sich der Betreiber in Abhängigkeit zu Stromanbietern. Hierbei sind die verschiedenen Tarife genau zu prüfen, um eine Wirtschaftlichkeit garantieren zu können.

Aus der Geothermiepotenzialstudie des „Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland“ geht hervor, dass mit der Tiefe keine hohen Temperaturgradienten im Saarland gegeben sind, wie sie beispielsweise im vorteilhafteren Oberrheingraben in 5.000 m Tiefe vorherrschen. Somit ist eine direkte hydrothermale Nutzung nicht gegeben.⁹⁴

4.5 Wasserkraft

In der heutigen Zeit wird zur Nutzung der Wasserkraft die kinetische und die potenzielle Energie des Wassers mittels Turbinen in Rotationsenergie, welche zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren gebraucht wird, umgewandelt. Durch neue Technologien, wie z. B. die Wasserkraftschnecke oder das Wasserwirbelkraftwerk, können in der heutigen Zeit auch kleinere Gewässer zur Erzeugung von Strom genutzt werden.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler, Quierschied werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung⁹⁵ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, da dies dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)⁹⁶ widerspricht und solche Anlagen nicht nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden. Des Weiteren werden nur

⁹⁴ Detaillierte Informationen beim Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz Saarland.

⁹⁵ Saarländisches Wassergesetz (SWG) § 3 Absatz 1, http://www.saarland.de/dokumente/thema_justiz/753-1.pdf, abgerufen am 14.11.2011.

⁹⁶ Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1, <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>, abgerufen am 05.12.2011.

Standorte mit vorhandenem Wasserrecht untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt.

4.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Gewässer in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche der drei Gemeinden beträgt etwa 0,4% ($\approx 0,3 \text{ km}^2$).⁹⁷ Innerhalb den drei Gemeinden gibt es keine Gewässer 1. und 2. Ordnung.⁹⁸

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied

Derzeit gibt es keine Wasserkraftnutzung in den drei Gemeinden.^{99 100}

4.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Ehemalige Wassermühlen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied

In der Gemeinde Illingen sind die folgenden, in Tabelle 4-24 dargestellten, ehemaligen Mühlenstandorte bekannt. Dabei handelt es sich um die Heistermühle in Illingen, die Hirzweiler Mühle in Hirzweiler sowie die Hüttigweiler Mühle in Hüttigweiler. Diese Mühlen sind jedoch nicht mehr reaktivierbar. Die Heistermühle besteht seit 1950 nicht mehr und das ehemalige Mühlengebäude ist heute in zwei Wohnhäuser aufgeteilt. Durch den Mühlengraben der Hirzweiler Mühle wurde in den 60er-Jahren der Neubau der L141 geführt. Der Mühlgraben der Hüttigweiler Mühle ist zwecks Anlegung eines Weges verfüllt.¹⁰¹

⁹⁷ Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Regionaldatenbank Deutschland, <https://www.regionalstatistik.de>, abgerufen am 14.11.2012

⁹⁸ Vgl. E-Mail von Frau Maurer-Tilk (Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz/Fachbereich 5.3 Gewässerentwicklung, Hochwasserschutz) am 13.03.2012

⁹⁹ Vgl. E-Mail von Frau Maurer-Tilk (Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz/Fachbereich 5.3 Gewässerentwicklung, Hochwasserschutz) am 13.03.2012

¹⁰⁰ Vgl. EEG-Anlagenregister, www.energymap.info, abgerufen am 25.06.2012

¹⁰¹ Vgl. E-Mail von Frau Maurer-Tilk (Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz/Fachbereich 5.3 Gewässerentwicklung, Hochwasserschutz) am 13.03.2012

Tabelle 4-24: Ehemalige Mühlenstandorte in der Gemeinde Illingen

Gemeinde Illingen		
Mühlenstandorte	Name	Bemerkung
Illingen	Heistemühle	Wasserrecht seit 1967 erloschen, ehemaliges Mühlengebäude sind heute 2 Wohnhäuser
Hirzweiler	Hirzweiler Mühle	Wasserrecht wurde in den 60er Jahren vom Staatlichen Straßenbauamt abgelöst -> Neubau L 141
Hüttigweiler	Hüttigweiler Mühle	Wasserrecht seit 1967 erloschen, Mühlgraben wurde zwecks Anlegung eines Weges verfüllt

4.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Kläranlagen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied

Innerhalb der drei Gemeinden existieren zwei Kläranlagenstandorte, die Kläranlage Wustweiler in der Gemeinde Illingen und die Kläranlage Quierschied in der Gemeinde Quierschied. Die Kläranlagen gehören zum Entsorgungsverband Saar (EVS) und zum jetzigen Zeitpunkt, werden die Klarwasserabläufe noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

Ausbaupotenzial an Kläranlagen

Die nutzbaren Wassermengen an den Klarwasserabläufen der Kläranlagen liegen zwischen 0,12 und 0,35 m³/s. Die Fallhöhen der Klarwasserabläufe betragen 0,50 bis 1,00 m.

Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 – 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 – 10,0 m benötigt.

Somit ergibt sich ein Ausbaupotenzial an Kläranlagen von ca. 2 kW installierbarer Leistung mit einem Gesamtarbeitsvermögen von rund 14.000 kWh/a. Eine detaillierte Aufschlüsselung ist in Tabelle 4-25 gegeben.

Tabelle 4-25: Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen in den Gemeinden Illingen und Quierschied

Gemeinde Illingen						
Anlage	Theoretisches Potential				Ausbaupotential	
Kläranlage	nutzbare Wassermenge	Fallhöhe (h)	Leistung (P _{TP})	Arbeitsvermögen (E _{TP})	Leistung (P _{AP})	Arbeitsvermögen (E _{AP})
	[m³/s]	[m]	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]
KA Wustweiler	0,12	1,00	1,0	7.000	1,0	7.000
Summe					1,0	7.000
Gemeinde Quierschied						
Anlage	Theoretisches Potential				Ausbaupotential	
Kläranlage	nutzbare Wassermenge	Fallhöhe (h)	Leistung (P _{TP})	Arbeitsvermögen (E _{TP})	Leistung (P _{AP})	Arbeitsvermögen (E _{AP})
	[m³/s]	[m]	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]
KA Quierschied	0,35	0,50	1,0	7.000	1,0	7.000
Summe					1,0	7.000

4.5.4 Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale

In den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied besteht kein Ausbaupotenzial durch Neubau von Wasserkraftanlagen in Gewässern 1. und 2. Ordnung, da es innerhalb der drei Gemeinden keine Gewässer dieser Ordnungen gibt. Des Weiteren sind derzeit noch keine Wasserkraftanlagen in Betrieb, dadurch besteht auch kein Ausbaupotenzial durch Modernisierung an Gewässern.

Innerhalb der Gemeinde Illingen gibt es drei ehemalige Mühlenstandorte, welche aufgrund der genannten Gegebenheiten nicht mehr reaktiviert werden können.

Ein geringes Ausbaupotenzial besteht an den Klarwasserabläufen von Kläranlagen. Insgesamt könnten an der Kläranlagen Wustweiler und der Kläranlage Quierschied 2 kW Leistung mit einem Gesamtarbeitsvermögen von rund 14.000 kWh/a installiert werden.

4.6 Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse im Bereich Erneuerbare Energien zusammengefasst:

Tabelle 4-26: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Betrachtungsjahr	2010			2020			2050		
	Leistung/ Anzahl (kW, m ²)	Endenergieproduktion (MWh/a)		Leistung/ Anzahl (kW, m ²)	Endenergieproduktion (MWh/a)		Leistung/ Anzahl (kW, m ²)	Endenergieproduktion (MWh/a)	
		Strom	Wärme		Strom	Wärme		Strom	Wärme
Wind	0	0	0	23.000	48.300	0	27.000	70.000	0
Photovoltaik auf Dachflächen	6.854	6.169	0	29.215	26.411	0	103.750	93.883	0
Photovoltaik auf Freiflächen	8.400	7.488	0	11.608	10.392	0	22.300	20.070	0
Solarthermie	5.931	0	2.076	53.973	0	18.891	214.113	0	74.940
Wasserkraft	0	0	0	2	14	0	2	14	0
Geothermie (Wärmepumpen Gebäu.)	54 Stck.	0	964	476 Stck.	0	7.600	2.581 Stck.	0	23.527
Biomasse Festbrennstoffe	0	0	12.858	2.415	0	4.154	4.829	0	8.308
Biogas / Biomethan	0	0	0	416	2.897	1.299	831	5.795	2.597
Gesamt		13.657	15.898		88.014	31.943		189.762	109.372

Das Potenzial zur regenerativen Stromerzeugung in den Gemeinden ist hoch und kann den Verbrauch theoretisch zu über 100% decken. Zudem wird heute bereits ein Teil des Stromverbrauchs regenerativ gedeckt.

Wesentlich schwieriger stellt sich die Deckung des Wärmebedarfes dar. Hier kann eine vollständige Versorgung durch regenerative Energien nur erfolgen, wenn der Verbrauch deutlich reduziert wird und die Effizienzpotenziale durch KWK-Anlagen sowie Contracting-Angebote erschlossen werden.

Über die Höhe der Erschließung der Potenziale entscheidet letztlich eine gesellschaftspolitische Diskussion innerhalb der drei Gemeinden und kann aus heutiger Sicht nicht wissenschaftlich dargelegt werden.

Ein wirtschaftliches Potenzial kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen, als auch wegen zukünftiger rechtlicher und technischer Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden. Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssten im **Nachgang der Klimaschutzkonzepterstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen untersucht werden**. Diese ist im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten nicht förderfähig und ist aus diesem Grund nicht bearbeitet worden.

5 Akteursbeteiligung

Die Identifizierung relevanter Akteure in den Gemeinden ist innerhalb des eingeleiteten Stoffstrommanagementprozesses Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung der Verbrauchs- und Potenzialanalyse sowie der Strategie- und Maßnahmenentwicklung. Nur durch die Kenntnisse über Zuständigkeiten für Stoffströme sowie hierdurch betroffene Personenkreise können diese beeinflusst und gesteuert werden. Auch die weitere Konkretisierung und Umsetzung von Handlungsmaßnahmen kann nur unter Einbindung lokaler Akteure erfolgreich sein.

Notwendig für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes bzw. letztlich zur Zielerreichung ist somit eine aktive Einbeziehung der unterschiedlichsten Akteure bzw. Akteursgruppen aus dem Zweckverband Gaswerk Illingen. Die jeweiligen weiteren Akteure sind an einer Partizipation interessiert, da sich für diese im Themenspektrum Klimaschutz, Energieeinsparung und -effizienz oder Einsatz erneuerbarer Energien direkt bzw. indirekt ein Nutzen darstellen lässt (z. B. finanzielle Vorteile durch geringere Energiekosten, Geschäftsaufträge, Marketing).

Dementsprechend sind bereits zahlreiche lokale Akteure mit der Konzepterstellung im Rahmen von Einzelgesprächen oder Workshops eingebunden worden. Diese Akteursgespräche waren zugleich Grundlage für die partizipative Entwicklung regional adaptierter Maßnahmen. Aber auch die weitere Konkretisierung und Umsetzung der Maßnahmen kann nur unter Einbindung dieser lokalen Akteure erfolgreich sein.

Zur Gewährleistung einer zielorientierten Konzepterstellung wurden außerdem regelmäßige Treffen einer Steuerungsgruppe durchgeführt. Hier waren ein bis zwei Vertreter der drei Gemeinden und des Gaswerkes Illingen sowie - weniger regelmäßig - die Bürgermeister der drei Gemeinden vertreten. Die Bürgermeister wurden dann mit eingebunden, wenn beispielsweise Grundsatzentscheidungen zu treffen waren oder Zwischenergebnisse präsentiert wurden.

Die nachstehende Übersicht stellt eine Zusammenfassung der im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten Termine bzw. Veranstaltungen dar.

Tabelle 5-1 Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung

Übersicht durchgeführte Workshops	
Datum	Workshop-Thema
30.05.2011	Wirtschaftsförderung und Daseinsfürsorge durch kommunalen Klimaschutz, Göttelborn
12.11.2011	Klimaschutz und Regionale Wertschöpfung durch Stoffstrommanagement
15.03.2012	Gemeinderatsitzung Quierschied, Präsentation Zwischenstand
28.03.2012	Gemeinderatsitzung Illingen, Präsentation Zwischenstand
29.03.2012	Gemeinderatsitzung Merchweiler, Präsentation Zwischenstand
04.06.2012	Gründung einer Arbeitsgruppe für Erneuerbare Energie, Merchweiler
20.06.2012	Bioenergiepotenziale aus der Landwirtschaft
27./28.09.2012 10.12.2012	Kinderklimaschutzkonferenzen
12.10.2012	Solarenergie - Strom und Wärme aus der Sonne
15.11.2012	Energieeffizienz in Unternehmen
19.11.2012	Vorstellung Ergebnisse der Ist-Bilanz und Potenzialanalysen, Quierschied
19.11.2012	Gründung einer Arbeitsgruppe für Erneuerbare Energie, Illingen und Quierschied
20.11.2012	Energieeffizienz in öffentlichen und sozialen Einrichtungen
27.11.2012	Interkommunale Steuerungsgruppe, Evaluierung der Potenzialergebnisse
09.01.2013	Steuerungsgruppe, Entwicklung prioritärer Maßnahmen
15.01.2012	Steuerungsgruppe, Möglichkeiten der Umsetzung

Entsprechend der Zielformulierung „Null Emissions Gemeindekooperation“ muss dieser partizipative Umsetzungsprozess zukünftig durch die drei Gemeinden umfassend begleitet und gesteuert werden. Folglich müssen die jeweiligen Gemeindeverwaltungen neben der Einbindung externer Akteure hierfür selbst auch verwaltungsintern klare Zuständigkeiten benennen und organisieren. Folglich ist dies in einem nächsten Schritt herauszuarbeiten und deutlich (auch öffentlich) zu kommunizieren. Und auch nur dann kann das Ziel „Null-Emission“ mittels einer interkommunalen Kooperation zwischen den drei Gemeinden aufgebaut werden. Dieser hier dargestellte Umstand hat dementsprechend auch zur Folge, dass Maßnahmenfor-

mulierungen zur Verbesserung dieser Situation von zentraler Bedeutung sind (vgl. Maßnahme Aufbau eines interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes und interkommunaler Erfahrungsaustausch).

Die Umsetzungsförderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums bietet hier zwar mit der Förderung einer Personalstelle (Klimaschutzmanager) für bis zu drei Jahre eine Unterstützung. Dies ersetzt jedoch neben einer derzeit erfolgenden interkommunal abgestimmten neuen strategischen bzw. strukturellen Gesamtausrichtung nicht eine verwaltungsinterne Neuausrichtung bzw. erfordert auch eine Unterstützung durch Entscheidungsträger sowie sonstiger Mitarbeiter einzelner Fachbereiche.

6 Maßnahmenkatalog

Mit der Darstellung von Maßnahmen werden die umfassenden Handlungsschritte zur Erschließung der ermittelten Potenziale bzw. der damit im Zusammenhang stehenden erzielbaren regionalen Wertschöpfungseffekte dargelegt. Hierfür wurde als ein zentrales Ergebnis des Klimaschutzkonzeptes ein Maßnahmenkatalog erstellt. Im Klimaschutzkonzept selbst, werden nachstehend daraus die prioritären Maßnahmen aufgeführt.

Diese Maßnahmen sind zugleich die erste wesentliche Arbeitsgrundlage für die Konzeptumsetzung durch einen Klimaschutzmanager und den geschaffenen Strukturen. Durch die Schaffung der Stelle „Klimaschutzmanager“ soll die Umsetzung der Maßnahmen weiter professionalisiert werden.

Nachstehend wird der Zusammenhang der Maßnahmenentwicklungen über das Klimaschutzkonzept zu dem Gesamtprozess „Null-Emissions-Gemeindekooperation“ nochmals vereinfacht zusammenfassend dargestellt:



Abbildung 6-1 Gesamtprozess „Null-Emissions-Gemeindekooperation“

Gemeinsam mit den regionalen Akteuren wurden zentrale Maßnahmen für die drei Gemeinden herausgearbeitet. Sie definieren die prioritären Arbeitsschwerpunkte zur Etablierung eines Klimaschutzmanagements sowie die ersten Handlungsfelder eines Klimaschutzmanagers zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Diese prioritären Maßnahmen sind in nachfolgender Abbildung zusammenfassend dargestellt und werden auf den nachstehenden Seiten näher beschrieben.

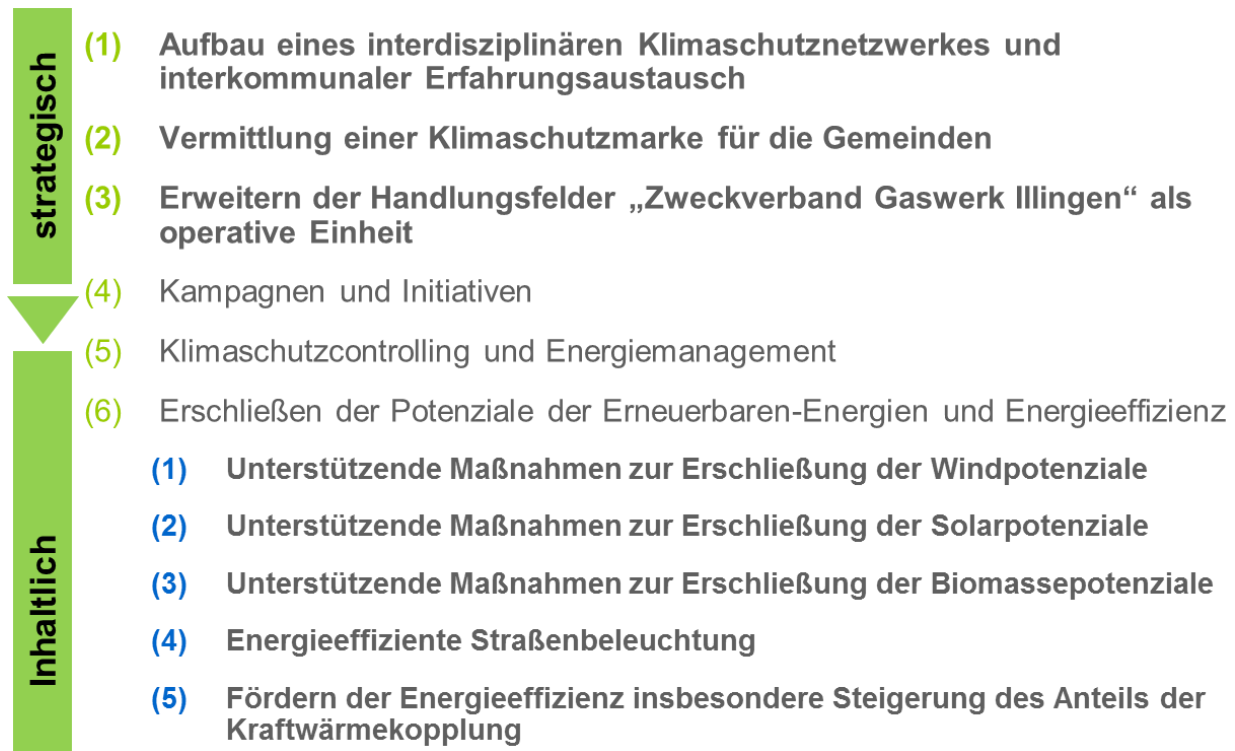


Abbildung 6-2 Übersicht der prioritären Maßnahmen

6.1 (1) Aufbau eines interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes und interkommunaler Erfahrungsaustausch

Aufgrund des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften sind die direkten Einflussmöglichkeiten auf die Energie und CO₂ Bilanz der Gemeinden, hinsichtlich einer Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz, nur sehr gering. Jedoch können sie danach eine Vorbildfunktion einnehmen. Das heißt, eine Maßnahmenumsetzung ist aus Sicht der Gemeindeverwaltungen letztlich abhängig von der Eigeninitiative der einzelnen Akteursgruppen (private Haushalte, GHD/I, Vereine, etc.). Aufgrund dessen können diese nur indirekt Einfluss auf die bestehenden Potenziale und damit auf die Energiebilanz nehmen. Diese indirekten Chancen können durch die aufgebauten interkommunalen Kommunikationsstrukturen, zur Unterstützung bzw. Förderung der Realisierung von Maßnahmen, genutzt werden. Im Schaubild (Abbildung 6-3) wird dieser organisatorische Aufbau dargestellt. In allen drei Gemeinden wurden im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung sogenannte Arbeitsgruppen Erneuerbare-Energien (AGEE) gegründet, welche durch die ausgewählte Besetzung, eine Vielzahl von Kompetenzen vereint. Diese sollen unter der Dachmarke des Zweckverbandes, die verschiedenen Maßnahmen auf Gemeindeebene evaluieren. In einer interdisziplinären Steuerungsgruppe sollen die Vorschläge diskutiert und mögliche Synergieeffekte im interkommunalen Erfahrungsaustausch abgewogen werden.

Das Gaswerk Illingen, als regionales Versorgungsunternehmen, und der Klimaschutzmanager, könnten hierbei für Management, Organisation und Durchführung von Projekten, im Bereich Erneuerbare-Energien und Energieeffizienz, verantwortlich sein und zusammen mit dem Netzwerk die Öffentlichkeitsarbeit steuern. Insbesondere die Konzipierung und Unterstützung zur Realisierung von EE Projekten, im Sinne der regionalen Wertschöpfung und unter Einbindung der lokalen Akteure, wären hierbei mögliche zusätzliche Aufgaben. Somit könnte Kompetenz und Partnerschaft für alle Akteure, welche die Entwicklung und die Aktivierung der ermittelten Potenziale unterstützen, geschaffen werden. Regionale Steuerung von Projekten, regionale Vernetzung zwischen Entscheidern, Kommunen, Banken, Wirtschaft und Bürgern ist das Ziel, um Wertschöpfung und Akzeptanz für den Zweckverband zu sichern.

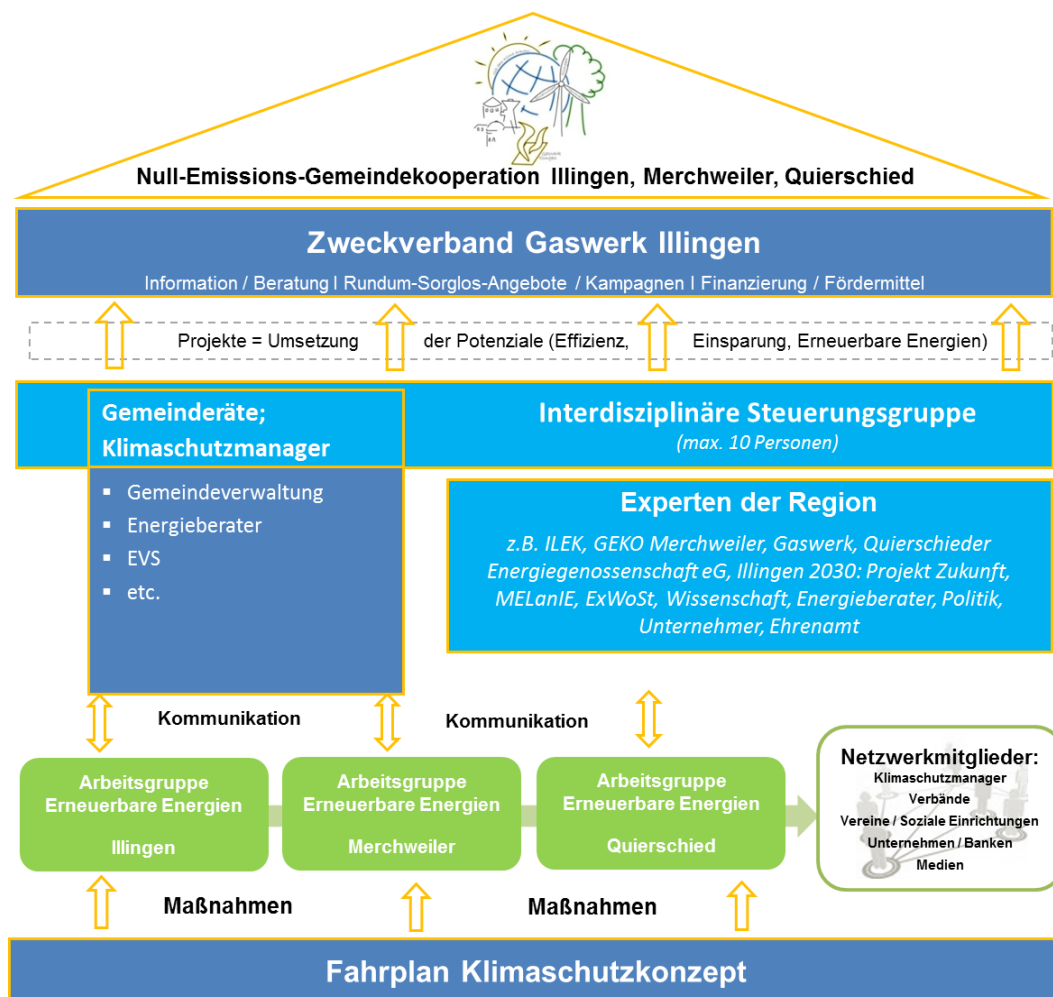


Abbildung 6-3 Organisatorischer Aufbau der interkommunalen Kommunikationsstruktur

6.2 (2) Vermittlung einer Klimaschutzmarke für die Gemeindekooperation

Ziel dieser grundlegenden Maßnahme ist eine zukünftige gemeinsame Außendarstellung der gesamten Klimaschutz- und Energieaktivitäten im Zweckverband unter einer gemeinsamen

Klimaschutzmarke. Auf diese Weise soll ein eindeutiger Wiedererkennungscharakter gewährleistet werden.

Hierfür wurden bereits im Projektverlauf, durch die Schülerfirma des Illtal-Gymnasiums „Print Your Own“¹⁰², zwei Motive entworfen und durch das Gaswerk Illingen entsprechend vermarktet. Bisher wurden T-Shirts und Stofftaschen bedruckt. Die Logos sollen nun zukünftig für den Null-Emissions-Zweckverband als Dachmarke dienen.

Das erste Motiv (Abbildung 6-4) vereint die regionale Identität mit der Burg Kerpen in Illingen sowie dem Logo des Gaswerkes Illingen, dem denkmalgeschützten Rathaus Wemmetweiler und dem Förderturm der Grube Göttelborn, vor dem Hintergrund regenerativer Energien. Das zweite Motiv (Abbildung 6-5) zeigt einen Biber als Wappentier für die Renaturierung der Ill¹⁰³. Mit dem Slogan, „Gib dem Klima Schutz!“, soll hiermit für Klimaschutzaktivitäten des Zweckverbandes im Bildungsbereich geworben werden.

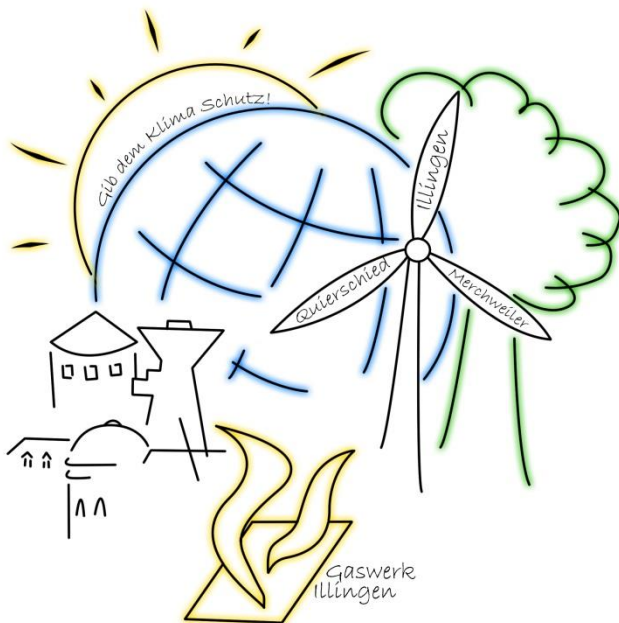


Abbildung 6-4 Klimaschutzmarke Null-Emissions Gemeindekooperation regionale Identität

¹⁰² Print your Own ist eine Schülerfirma von 20 Schülern der 11.Klasse des Illtal-Gymnasiums Illingen. Geschäftsidee besteht darin, wie der Name schon sagt, Textilien, Schlüsselbänder, Sporttaschen und andere Artikel nach Wahl, individuell zu bedrucken und zu verkaufen.

¹⁰³ Prägender Wasserlauf der Region.



Abbildung 6-5 Klimaschutzmarke Null-Emissions Gemeindekooperation Biber

6.3 (3) Erweitern der Handlungsfelder Gaswerk Illingen als operative Einheit

Das Gaswerk Illingen ist ein regionales Versorgungsunternehmen, das die Gemeinden Illingen, Merchweiler und den Ortsteil Götterborn der Gemeinde Quierschied mit Erdgas und Wärme versorgt. Zusätzlich werden, zusammen mit der ARGE Solar kostenlose Energieberatungen und mit den örtlichen Dienstleistern Gebäudethermografien und Blower-Door-Messungen angeboten. Seit dem Jahr 2012 ist das Gaswerk in der Planung von vier Windenergieanlagen in der Gemeinde Illingen. Zahlreiche Photovoltaikanlagen wurden mit Beteiligung der Bürger bereits umgesetzt. Um auch weiterhin einen großen Beitrag im Rahmen der Klimaschutzbemühungen des Zweckverbandes zu leisten, sollten die Handlungsfelder weiter ausgedehnt werden. Möglich wäre eine Entwicklung vom Gaslieferanten zum Strom- und Wärmeproduzenten sowie Energiedienstleister, mit folgenden Handlungsfeldern:

- Wärmelieferung öffentliche Liegenschaften (Nahwärmenetze, Objektnetze in Gemeindegebieten)
- Strom- und Wärmelieferung durch den Betrieb von KWK-Anlagen (Vorteile: feste Absatzgröße von Gas, günstige Strompreise für die Liegenschaften – Eigenstromnutzung, virtuelles Kraftwerk in Zukunft Teilnahme am Regelenergiemarkt möglich)
- Betrieb von weiteren Energieanlagen (Wind, Photovoltaik, auch außerhalb der Gemeinden)

Ziel des Gaswerkes Illingen sollte es u.a. sein, das enorme Energieeinsparpotenzial durch den Einsatz moderner Technologien zu erschließen und somit als kommunaler Versorger eine zentrale Rolle bei der regionalen Wertschöpfung zu spielen.

6.3.1 (4) Kampagnen und Initiativen

Die Erschließung der Potenziale, durch Akteure innerhalb der drei Gemeinden aus den Bereichen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz ist der grundlegende Bestandteil der interkommunalen Kommunikationsstruktur. In Kooperation mit regionalen Unternehmen und Handwerkern sollen Kampagnen und Initiativen gemeinschaftlich angestoßen werden. Hierunter sind viele Maßnahmen zu verstehen, die sich von Informations- und Beratungsangeboten über Rabatt- und Informationskampagnen bis hin zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten erstrecken. Wirkungen dieser Aktionen sind Bewusstseinsbildung, Aufklärung und Wissensvermittlung bei den Zielgruppen, eine positive Außenwirkung bei den Netzwerkpartnern und eine forcierte Umsetzung der Potenziale (regionale Wertschöpfung) sowie die Steigerung der Energieeffizienz und Erneuerbarer Energien (Klimaschutz). Klassische Kooperationspartner sind Kommunen und Medien als Multiplikatoren, Handwerksbetriebe als Umsetzer, Banken als Finanziere und Unternehmen als Produktanbieter.

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, geeignete Netzwerkpartner zu aktivieren und anschließend zusammenzubringen, um eine regelmäßige Initiierung und Umsetzung von neuen Kampagnen einzuleiten.

6.3.2 (5) Klimaschutzcontrolling und Energiemanagement

Die Strategie, die sich aus dem Klimaschutzkonzept ableitet, beruht auf den Zielen der regionalen Wertschöpfung und Klimaschutz. Damit einhergehend soll das übergeordnete Ziel „Null-Emissions Gemeindekooperation“ erreicht werden.

Der Pfad zur Zielerreichung wird, wie bereits beschrieben, als Managementprozess angesehen und Bedarf einer Kontrolle und Steuerung einzelner Schritte, um sicherzustellen, dass Meilensteine erreicht werden.

Hierzu zählen die Elemente der Energie- und CO₂-Bilanzierung, der Potenziale und der Maßnahmenkatalog. Durch die Bilanzierung der Energieverbräuche werden über ein Top-Down Verfahren („von oben nach unten“) Kennzahlen erhoben, die einen Vergleich mit anderen Zeiträumen ermöglichen. Auch die Gegenüberstellung dieser, mit vergleichbaren Kommunen ist durchführbar. Über ein Bottom-Up Verfahren („von unten nach oben“), des fortschreibbaren Maßnahmenkataloges, können einzelne Maßnahmen überprüft werden. Beide Ansätze stellen eine Kontrollfunktion dar, mit der Fehlentwicklungen erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Zusätzlich ist der Einsatz eines Energiemanagements zu empfehlen. Die drei Gemeinden selbst nutzen bereits diese Möglichkeit, Energieverbräuche und entsprechende Kosten transparent darstellen zu können. Diese Maßnahme sollte flächendeckend eingeführt und

weiter ausgebaut und optimiert werden. Durch dieses Instrument können frühzeitig Schwachstellen identifiziert und ggf. behoben werden.

6.4 (6) Erschließen der Potenziale der Erneuerbaren-Energien und Energieeffizienz

6.4.1 Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Windpotenziale

Unter Berücksichtigung von Ausschlusskriterien wurde ein mögliches Ausbaupotenzial von 10 WEA mit einer Gesamtleistung von 23 MW ermittelt. Werden alle möglichen Anlagenstandorte ausgebaut, können ca. 48 GWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Das ermittelte Potenzial bietet dem Zweckverband somit die Möglichkeit, einen signifikanten Teil des benötigten Stromes vor Ort und CO₂-neutral zu produzieren.

Generell ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei der konzeptionellen Analyse der Windenergiepotenziale um eine Vorauswahl grundsätzlich geeigneter Flächen handelt. Im Rahmen der Flächennutzungsplanung können weitere Kriterien, wie bspw. der Artenschutz und ein Abwägen mit anderen kommunalen Belangen zum Tragen kommen, wodurch sich die ausgewiesenen Potenzialflächen gegebenenfalls verkleinern.

Im vorliegenden Fall ist die Flächennutzungsplanung für den Bereich der Gemeinde Illingen bereits abgeschlossen und es sind erste Anlagenstandorte in Planung. Damit fallen die Ergebnisse deutlich konkreter aus, als dies bei Erhebungen im Rahmen der KSI-Systematik¹⁰⁴ sonst möglich ist. Die auf Grund der Restriktionen und Winddaten ausschließlich für den Bereich der Gemeinde Illingen ermittelten Potenzialflächen liegen bis auf eine Ausnahme ebenfalls im Bereich der im FNP ausgewiesenen Bereiche für die Nutzung durch Windenergieanlagen. Im Bereich der Gemeinde Merchweiler gibt es (wie in Kapitel 4.3.6 beschrieben) weitere Flächen, für die – neben den gängigen natur- und umweltfachlichen Untersuchungen – auch eine detaillierte Windmessung und –analyse angeraten ist.

Die vergleichsweise geringe Anzahl an Anlagenstandorten lässt ein vollständiges Heben des Zubaupotenzials bis 2020 zu. Welcher Anteil von den ausgewiesenen Potenzialen erschlossen wird, hat im Zusammenhang mit einer gesellschaftspolitischen Diskussion letztlich die jeweilige Kommune zu entscheiden und ist nicht zuletzt abhängig von der Investitionsbereitschaft der Anlagenbetreiber.

¹⁰⁴ Ermittlung potenzieller Windanlagenstandorte anhand verfügbarer Windkarten (z.B. vom Deutschen Wetterdienst). Konkrete Standortanalysen mit Messungen sind im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten nicht förderfähig.

6.4.2 Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Solarpotenziale

6.4.2.1 Photovoltaik auf Dachflächen

Auf Initiative des Landkreises Neunkirchen wurde 2011 ein Solardachkataster erstellt, das die Eignung aller Dächer für die Gewinnung von Solarenergie – elektrisch und thermisch – bewertet (Sun-Area-Methode). Im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Regionalverband Saarbrücken wurde von der ARGE Solar e.V. eine Studie erarbeitet, die abschätzen soll, wie hoch das Solarenergiepotenzial im Regionalverband Saarbrücken ist.¹⁰⁵

Aufgrund einer weiteren Spezifizierung der Daten, im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes, aus den Solardachkataster, konnte ein installierbares Dachflächen-Potenzial für die Gemeinden in Höhe von 97 MWp errechnet werden.

Die drei Gemeinden haben allerdings keinen direkten Einfluss auf das Erschließen dieses Potenzials. Aufgrund dessen kann die Erschließung nur indirekt gefördert werden. An dieser Stelle sollten die bereits bestehenden Bemühungen (Solarkampagne, Quierschieder Energiegenossenschaft eG, etc.), das Potenzial auszubauen, durch den Klimaschutzmanager unterstützt werden.

6.4.2.2 Solarthermiepotenziale auf Dachflächen

Im Zuge der Kataster und der Analyse im Klimaschutzkonzept wurden ebenfalls die Potenziale der Solarthermie erhoben. Auch hier stellt sich ein großes Ertragspotenzial von fast 73 MW. Wie auch bei der Photovoltaik auf den Dachflächen besteht hier ein indirekter Einfluss der Kommunen. Daher sollte angestrebt werden, dass der Klimaschutzmanager durch Kampagnen und Initiativen zusammen mit Handwerksbetrieben Angebote auflegt, die einen Ausbau fördern.

6.4.2.3 Photovoltaik auf Freiflächen

In Form einer Vorprüfung kommt die Solarpotenzialanalyse zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Prüfkriterien der Potenzialanalyse 38 Standorte eignen. Wird die bestehende PV-Freiflächenanlage in Quierschied mit dem Potenzial in Abzug gebracht, besteht nach wie vor ein hohes Potenzial, das erschlossen werden könnte. Der Klimaschutzmanager, die Quierschieder Energiegenossenschaft eG und das Gaswerk Illingen sind die wesentlichen Akteure, die diese Potenziale in Zusammenarbeit mit den Kommunen, Flächenbesitzern und regionalen Handwerkern erschließen sollten. Eine Prüfung nach wirtschaftlichen Kriterien sowie gegebenenfalls die Einbindung zusätzlicher Akteure sollte im Einzelfall betrachtet werden.

¹⁰⁵ Vgl.: Regionalverband Saarbrücken, Arge Solar; Studie Solarkataster – Photovoltaikpotenzial Regionalverband Saarbrücken.

6.4.3 Erschließung der Biomassepotenziale

Im Sektor Bioenergie hat die Untersuchung gezeigt, dass Biomassepotenziale zur Energiegewinnung im Betrachtungsgebiet genutzt werden können.

Die Gemeinden besitzen ein Ausbaupotenzial an biogenen Energieressourcen. Der Fokus liegt im Bereich der Landwirtschaft auf dem erschließbaren Biogaspotenzialen aus dem Dauergrünland und den Reststoffen der Viehhaltung. Der Anbau von Biogassubstraten auf der Ackerfläche kann moderat ausgebaut werden. Insgesamt ergeben diese Biomassepotenziale ein BHKW-Anlagenäquivalent zwischen 0,5 und 0,7 MW_{el}.

Im Bereich der Festbrennstoffe bildet Holz aus der Forstwirtschaft sowie holziges Landschaftspflege- und Gartenmaterial die Basis zur Implementierung von Holzfeuerungsanlagen. Des Weiteren können noch Energiestroh sowie schnell wachsende Hölzer einen Beitrag zur Wärmeenergieerzeugung leisten.

Um die in der Potenzialanalyse bilanzierten Energiepotenziale mittel- bis langfristig erschließen zu können, werden im Maßnahmenkatalog verschiedene Vorhaben erläutert.

Durch entsprechende Mobilisierungsmaßnahmen im Bereich des Forstes, der Landschaftspflege und Gartenabfalles lassen sich bis 2020 jährlich bis zu 1.500 t an Holz mobilisieren. Inklusiv der Landwirtschaft könnten weitere Holz- und Energiestrohpotenziale erschlossen werden. Insgesamt könnten bis 2050 rund 11.500 t Festbrennstoffe bereitgestellt werden. Die Erschließung der Biomassepotenziale, wie im Konzept dargestellt, erfordert jedoch ein enges Zusammenspiel der verschiedenen Unternehmenssektoren und ein fortlaufendes Management der Umsetzungsprozesse. Letzteres wird zukünftig im Wesentlichen durch das interdisziplinäre Klimaschutznetzwerk gesteuert. In den Maßnahmenvorschlägen des Klimaschutzkonzeptes werden die investiven und nichtinvestiven Vorhaben mit Biomasserelevanz sowohl aus Sicht der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung als auch aus Sicht des kommunalen und privaten Abfallsektors dargelegt.

6.4.4 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung ist aktuell in den Mittelpunkt der Haushaltsdiskussion der Kommunen gerückt. Denn ein sehr hoher Prozentsatz des gesamten kommunalen Energieverbrauchs ist allein auf die Straßenbeleuchtung zurückzuführen. Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 40% - 70% des Energieverbrauches der Straßenbeleuchtung gesenkt werden. Das Einsparpotenzial hängt maßgeblich von den momentan verwendeten Leuchtmitteln, den Mastabständen/Masthöhen und der realen Straßensituation ab.

Insgesamt betrachtet, überwiegt der Anteil an Leuchtstofflampen. Auffällig ist, dass in keiner der drei Gemeinden noch Quecksilberdampflampen verwendet werden.

Anhand von Lichtpunktdaten der Gemeinde Illingen, Merchweiler und Quierschied lässt sich ein Einsparpotenzial von ca. 694.000 kWh/a aufzeigen, was etwa 47% des momentanen Stromverbrauches darstellt.

Pro Einwohner stellt das ein Einsparpotenzial von 17 kWh/a dar, was bei einem Strompreis von 0,17 €/kWh, eine Einsparung von 2,89 € pro Jahr und Einwohner ergibt.

Der zukünftige Klimaschutzmanager sollte eine Vermittlerrolle, zwischen dem Energieversorger sowie den Gemeindeverwaltungen übernehmen. So können Hemmnisse bei der zügigen Sanierung der Straßenbeleuchtung behoben bzw. gleich geartete Probleme an einer Stelle zusammengeführt werden (aktuell gibt es bereits Aktivitäten hinsichtlich Umstellung der Straßenbeleuchtung im Zweckverband).

Zudem können sich Kommunen die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie durch das Förderprogramm des Saarlandes „Klima-Plus-Saar“ fördern lassen (Förderquote 25%). Sind die wesentlichen Anforderungen gegeben, könnten die Kommunen mit einer investiven Förderquote von 25% rechnen.

6.4.5 Fördern der Energieeffizienz insbesondere Steigerung des Anteils der Kraftwärmekopplung

Die Kraftwärmekopplung bietet durch die gemeinsame Bereitstellung von Nutzwärme und Elektroenergie mit hohem Gesamtwirkungsgrad von über 90% eine wirtschaftlich interessante und dezentrale Form des Energieeinsatzes. Das flächendeckende Erdgasnetz in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und den Ortsteilen Götterborn und Fischbach der Gemeinde Quierschied bietet die Möglichkeit, in dieser Hinsicht aktiv zu werden. Die Maßnahmen lassen sich in drei Kategorien einteilen:

1. Zusammenschluss von mehreren Großverbrauchern und/oder Wohngebäuden zu Nahwärmeinseln auf Basis von Blockheizkraftwerken (BHKW). Dies ist insbesondere auch dann interessant, wenn Abschnitte des Erdgasnetzes ohnehin saniert werden müssen und durch eine Nahwärmeleitung ersetzt werden können.
2. Einsatz von Mini-BHKW zur Beheizung und Stromversorgung von größeren Objekten wie öffentliche Liegenschaften und Firmen-Gebäude.
3. Einsatz von Mikro-BHKW in Wohngebäuden. Dies ist zunächst bei Zwei- und Mehrfamilienhäusern interessant, kann sich mittelfristig aber auch in Einfamilienhäusern wirtschaftlich darstellen.
4. Bündelung der KWK – Kapazitäten als virtuelles Kraftwerk und somit Möglichkeit zur Teilnahme am Regelenergiemarkt seitens des Betreibers z.B. Gaswerk Illingen.

7 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Die zukünftige Energiebereitstellung und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen werden auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 3) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 4) errechnet. Hierzu wird eine sukzessive Zunahme des Ausbaus Erneuerbarer Energien auf Basis der ermittelten Potenziale angenommen. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches wurde der Mehrverbrauch, welcher durch den Eigenbedarf der zugebauten Erneuerbare-Energien-Anlagen sowie durch die steigende Nachfrage im Verkehrssektor ausgelöst wird, eingerechnet. Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Energieerzeugung auf dem Gebiet der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied kurz- (bis 2020), mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und bis 2050) erläutert.

7.1 Entwicklungsszenario Gesamtenergieverbrauch und Energieversorgung

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied aufbauendes Szenario zur zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundene Treibhausgasemissionen bis hin zum Jahr 2050 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.¹⁰⁶

7.1.1 Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung

Der Stromverbrauch sowie die Stromerzeugung in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied werden sich verändern. Technologischer Fortschritt und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen (vgl. Kapitel 3). Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der forcierte Umbau des Energiesystems jedoch auch eine steigende Nachfrage an Strom mit sich bringen. So werden die Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität) sowie der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage in den drei Gemeinden führen. Nachfolgende Darstellung soll dies noch einmal verdeutlichen.

¹⁰⁶ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind in der Wirkungsanalyse des Anhangs hinterlegt.

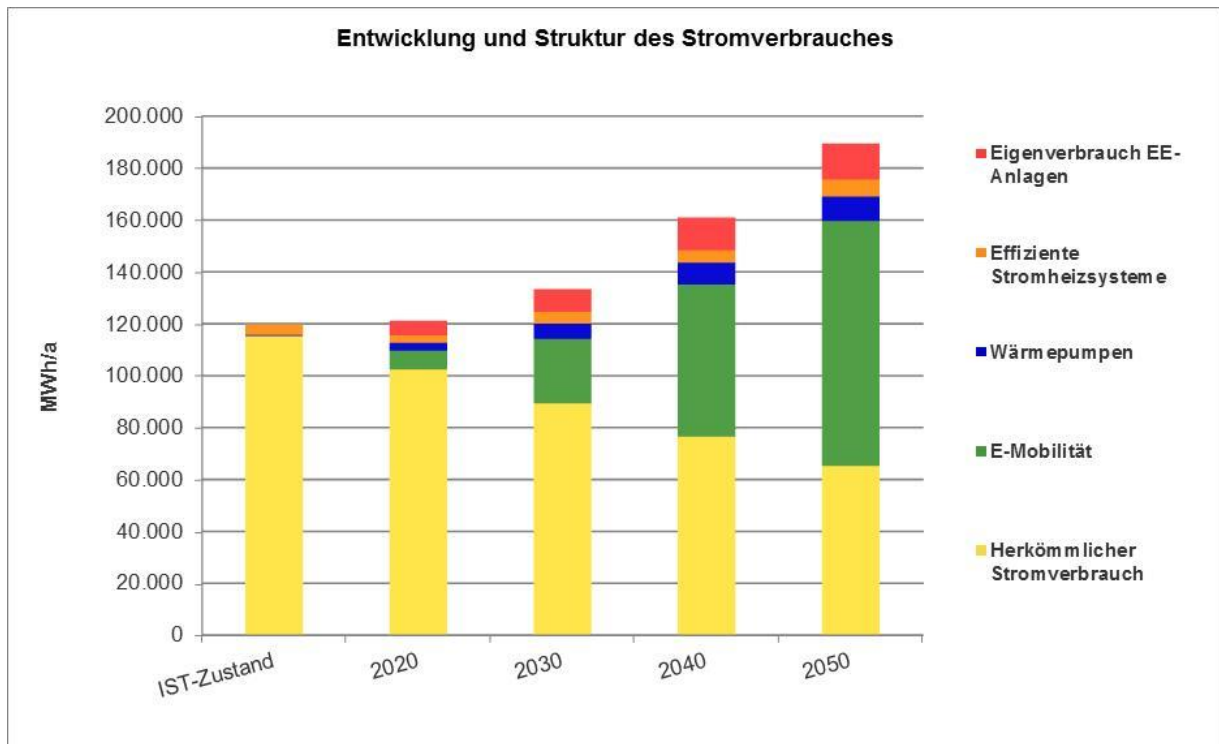


Abbildung 7-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied bis zum Jahr 2050

Ein Abgleich zwischen den erwarteten Einsparpotenzialen einerseits sowie den prognostizierten Mehrverbräuchen in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied andererseits kommt zum Ergebnis, dass der prognostizierte Gesamtstromverbrauch im Jahr 2020 ca. 121.000 MWh betragen und sich im Vergleich zu heute insgesamt um etwa 1,2% erhöhen wird. Die erneuerbaren Energien werden zu diesem Zeitpunkt eine Menge von etwa 109.000 MWh/a bereitstellen und somit den Strombedarf zu ca. 90% abdecken können.

Bis zum Jahr 2030 wird innerhalb der drei Gemeinden ein Stromverbrauchsanstieg um weitere 10% gegenüber der vorangegangenen Dekade auf ca. 133.000 MWh/a prognostiziert. Die zu erwartenden Stromeinsparungen durch eine erhöhte Effizienz werden durch die gleichzeitig ansteigende Stromnachfrage der Erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie der Elektrofahrzeuge übertroffen. Der Ausbau der nachhaltigen Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung wird derweil in den Bereichen Solar und Biomasse weiter erschlossen. Erneuerbare Energien decken im Szenario zu diesem Zeitpunkt mit einer Gesamtstromproduktion von ca. 137.000 MWh/a den Strombedarf der drei Gemeinden zu ca. 103%.

Weitere Entwicklungsprognosen wurden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes bis zum Jahr 2040 und 2050 strategisch betrachtet. Dabei ist jedoch davon auszugehen, dass die Prognosen hier an Detailschärfe verlieren.

Die Potenzialanalysen aus Kapitel 4 kommen zu dem Ergebnis, dass im Betrachtungsgebiet bei voller Ausschöpfung der technischen Potenziale jährlich etwa 211.000 MWh an regene-

rativem Strom produziert werden könnten. Dies entspricht ca. 111% des prognostizierten Stromverbrauches im Jahr 2050. Die dezentrale Stromproduktion in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biomasse.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass bezüglich der Nutzung von Klär- und Grubengas kein Szenario entwickelt wurde. Die Menge an Klär- und Grubengas im Ist-Zustand, die von der Grube Camphausen bereitgestellt wird, wird bis zum Jahr 2050 als Konstante in der Energie- und THG-Bilanz dargestellt, da bezüglich des Fortbestehens der Grube Camphausen von unserer Seite keine Annahmen getroffen werden.

Um die forcierte, dezentrale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist der Umbau des derzeitigen Energiesystems in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied unabdingbar.¹⁰⁷ So wurde im solaren Bereich davon ausgegangen, dass potenzialreiche Dachflächen im Wohngebäudebestand vollständig erschlossen werden können. Zudem ist ein vollständiger Ausbau potenzieller Freiflächenstandorte einkalkuliert. Die Windkraftpotenziale werden bereits bis zum Jahr 2020 vollständig erschlossen und dann dauerhaft im Bestand gehalten. Dabei wurde ein Repowering-Potenzial der ausgewiesenen Standorte in die Kalkulation einbezogen. Die Biomassepotenzialanalyse kommt zu dem Schluss, dass die Errichtung von Biogasanlagen zur regenerativen Strom- und Wärmeversorgung möglich ist. Die Biomassepotenziale können bis zum Jahr 2030 mittelfristig erschlossen und ebenfalls dauerhaft im Bestand gehalten werden.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Stromversorgung für die drei Gemeinden wider. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) gegenüber dem in den drei Gemeinden ermittelten Stromverbrauch (rote Linie) deutlich.

¹⁰⁷ Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbaus, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau / Smart Grid in den Gemeinden Illingen, Merchweiler, Quierschied im Detail analysieren.

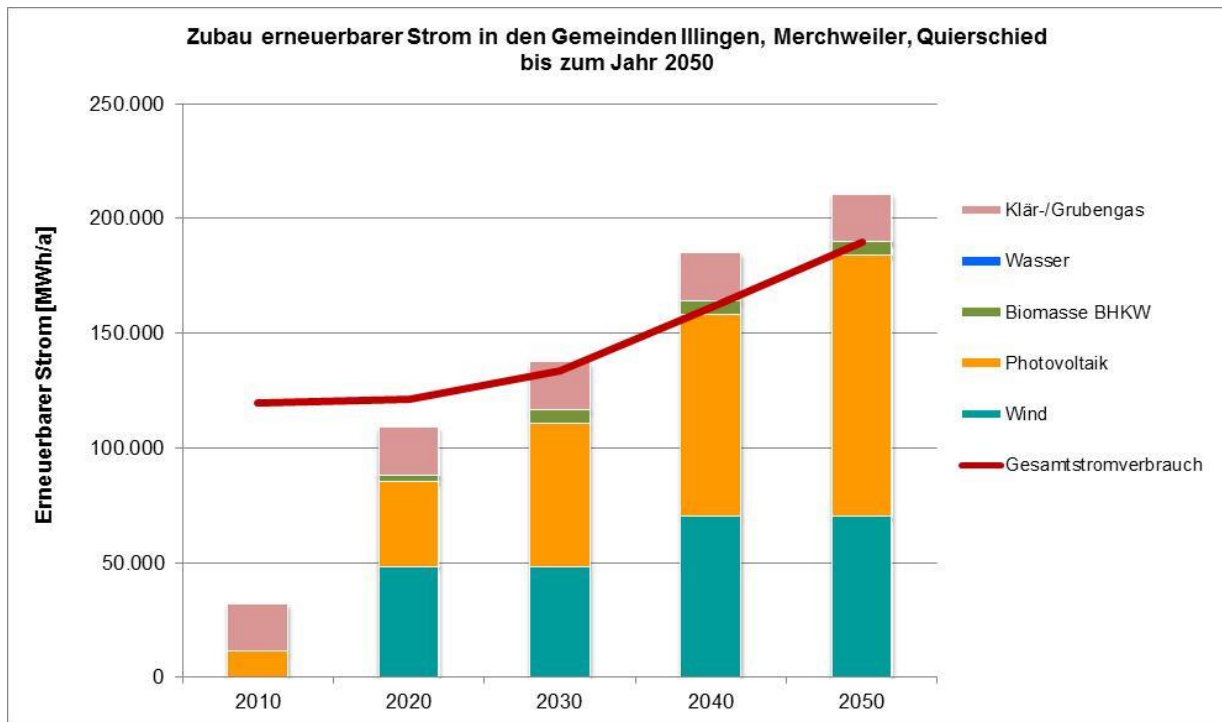


Abbildung 7-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050

Abschließend zeigt Tabelle 7-1 einen zusammenfassenden Überblick hinsichtlich des Stromverbrauches und der Stromerzeugung im Jahr 2050.

Tabelle 7-1: Zusammenfassung Stromverbrauch und Stromerzeugung im Jahr 2050

Strom	Potenzialerschließung 2050	
	Menge	Prozent
Gesamtstromverbrauch	189.483 MWh/a	100%
davon Private Haushalte	58.548 MWh/a	31%
davon Industrie und GHD	34.172 MWh/a	18%
davon Kommunale/ Öffentliche Liegenschaften	2.375 MWh/a	1%
davon Verkehr	94.388 MWh/a	50%
Erneuerbarer Strom	210.585 MWh/a	111%
davon Wind	70.000 MWh/a	33%
davon Solar	113.953 MWh/a	54%
davon Wasser	14 MWh/a	0,01%
davon Biomasse Verstromung	5.795 MWh/a	3%
davon Klär-/Grubengas	20.822 MWh/a	10%

Da die Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen in Ballungsgebieten verglichen mit ländlichen Regionen limitiert sind, können die Stromüberschüsse dazu beitragen, in

dicht bebauten Zentren eine regenerative Energieversorgungsstruktur zu unterstützen. Demnach kann sich die Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler und Quierschied langfristig zu einem regenerativen Stromexporteur entwickeln. Des Weiteren können diese Überschüsse dazu beitragen, Energie im Bereich der Wärmeversorgung bereitzustellen.

7.1.2 Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung

Die Bereitstellung von regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. Neben der Nutzung erneuerbarer Brennstoffe ist die Wärmeeinsparung und auch der Ausbau der KWK-Anlagen von großer Bedeutung, da durch die effiziente Nutzung von Erd- / Biogas Primärenergie eingespart werden kann.

In Kapitel 3 hat sich bereits gezeigt, dass derzeit insbesondere der Verbrauchssektor Private Haushalte seinen hohen Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern deckt. Aus diesem Grund werden hier vor allem die Einsparpotenziale der energetischen und technischen Gebäudesanierung aus Kapitel 7 eine wichtige Rolle einnehmen. Auf Grundlage des vorliegenden Szenarios wird sich der Anteil an fossiler Wärmebereitstellung auf dem Gebiet der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied zugunsten regenerativer Wärmeerschließung reduzieren.

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf der drei Gemeinden in Höhe von ca. 560.000 MWh/a wird im Jahr 2020 um bis zu 20,5% auf einen Verbrauchswert von ca. 445.000 MWh/a abgesenkt. Hierzu tragen vor allem bereits erschlossene Wärmeeinsparpotenziale durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen in privaten Haushalten und öffentlichen Liegenschaften sowie Industrie & GHD bei. Zu diesem Zeitpunkt kann eine Wärmemenge von etwa 60.000 MWh/a durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden, dies entspricht etwa 14% des Gesamtwärmebedarfes in 2020. Zu dieser Menge leistet die Wärmeproduktion durch Biomasse einen Beitrag von rund 49%, die Solarthermie trägt mit ca. 32% dazu bei, Biogas rund 7% und Wärmepumpen zu ca. 13%.

Im weiteren Verlauf des Szenarios wird sich der Gesamtwärmebedarf der drei Gemeinden im Jahr 2030 gegenüber heute um bis zu 33,5% auf einen Verbrauchswert von ca. 372.000 MWh/a reduzieren. Bis dahin sind weitere Wärmeeinsparungen aus dem Sanierungsszenario der privaten Haushalte sowie aus den Effizienzpotenzialen von Industrie & GHD sowie den öffentlichen Liegenschaften zu erschließen. Im Jahr 2030 wird durch erneuerbare Energieträger eine Wärmemenge von etwa 111.000 MWh/a bereitgestellt werden, dies entspricht etwa 30% des Gesamtwärmebedarfes. Die wesentlichen Techniken im Bereich der Erneuerbaren Energien sind in diesem Fall Biomasse-Anlagen, Solarthermieanlagen sowie Wärmepumpen.

Für den Gesamtwärmeverbrauch in den Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied kann langfristig bis zum Jahr 2050 ein Einsparpotenzial von rund 54% gegenüber dem Ist-Zustand erreicht werden. Neben statistisch prognostizierten Effizienz- und Einspareffekten wurde an dieser Stelle eine vollständige Sanierung des privaten Altgebäudebestandes (technische und energetische Gebäudesanierung) eingerechnet.

Gleichzeitig kann die regenerative Wärmeproduktion der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied sukzessive ausgebaut werden. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 4 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung in den drei Gemeinden bis zum Jahr 2050 zu ca. 52% aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann. Ein möglicher Wärmemix würde sich in erster Linie auf die Energieträger Sonne (Solarthermie), Biomasse (Festbrennstoffe, Biogas BHKW) und Geothermie (Wärmepumpen) ausrichten. Auch an dieser Stelle ist ein struktureller Umbau des Energiesystems die Voraussetzung. Bereits heute werden ca. 13.000 MWh/a Wärme aus Biomasse-Festbrennstoffen generiert, die zu einem gewissen Teil auch regional bezogen werden können. Diese Menge kann bis zum Jahr 2050 gegenüber heute unter Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials gesteigert werden.¹⁰⁸ Anzumerken ist an dieser Stelle jedoch, dass die Potenziale im Jahr 2050 nicht ausreichen werden, um den gesamten Bedarf zu decken. Ein Teil der Biomassefestbrennstoffe muss somit von außerhalb bezogen werden. In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen privater Wohngebäude eingerechnet. Zudem wird davon ausgegangen, dass die technische Feuerstättensanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt.¹⁰⁹ Ebenfalls eine wichtige Rolle spielt die effiziente Nutzung von Erdgas in Form von KWK-Anlagen.

Auch der Sektor Industrie & GHD wird seinen Prozesswärmebedarf im Zeitverlauf aufgrund des Aspektes der Versorgungssicherheit optimieren wollen. Hier werden insbesondere Stromheizsysteme, welche bilanziell gesehen langfristig die Treibhausgasbilanz begünstigen¹¹⁰, als auch der Ausbau von KWK-Anlagen eine zunehmende Rolle spielen. Dies wurde auch im vorliegenden Energie- und Treibhausgasszenario berücksichtigt.

Daüber hinaus ist an dieser Stelle festzuhalten, dass bezüglich der Fernwärme kein Entwicklungsszenario angenommen wurde, da über die Entwicklung und das Fortbestehen des Kraftwerks Weiher keine Aussage getroffen werden kann. Auch hier wurde die Fernwärme aus dem Ist-Zustand als Konstante bis zum Jahr 2050 berücksichtigt.

¹⁰⁸ Voraussetzung hierzu ist der vorgeschlagene Anbaumix im Rahmen der Biomasepotenzialanalyse, der Ausbau moderner Holzheizsysteme im Wohngebäudebestand, der Ausbau von KWK-Anlagen in Industrie und GHD sowie der Anschluss weiterer Wohngebäude an neue zu errichtende Biogasanlagen.

¹⁰⁹ Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom, können die Wärmepumpen bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

¹¹⁰ Der in diesem Fall (aus Elektrizität erzeugte Prozessenergie) anzulegende Emissionsfaktor Strom des Bundes wird im Zeitverlauf aufgrund des bundesweiten Ausbaus an regenerativer Stromerzeugung erheblich sinken.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeproduktion (Säulen) gegenüber der sukzessive reduzierten Wärmemenge (rote Linie) deutlich.

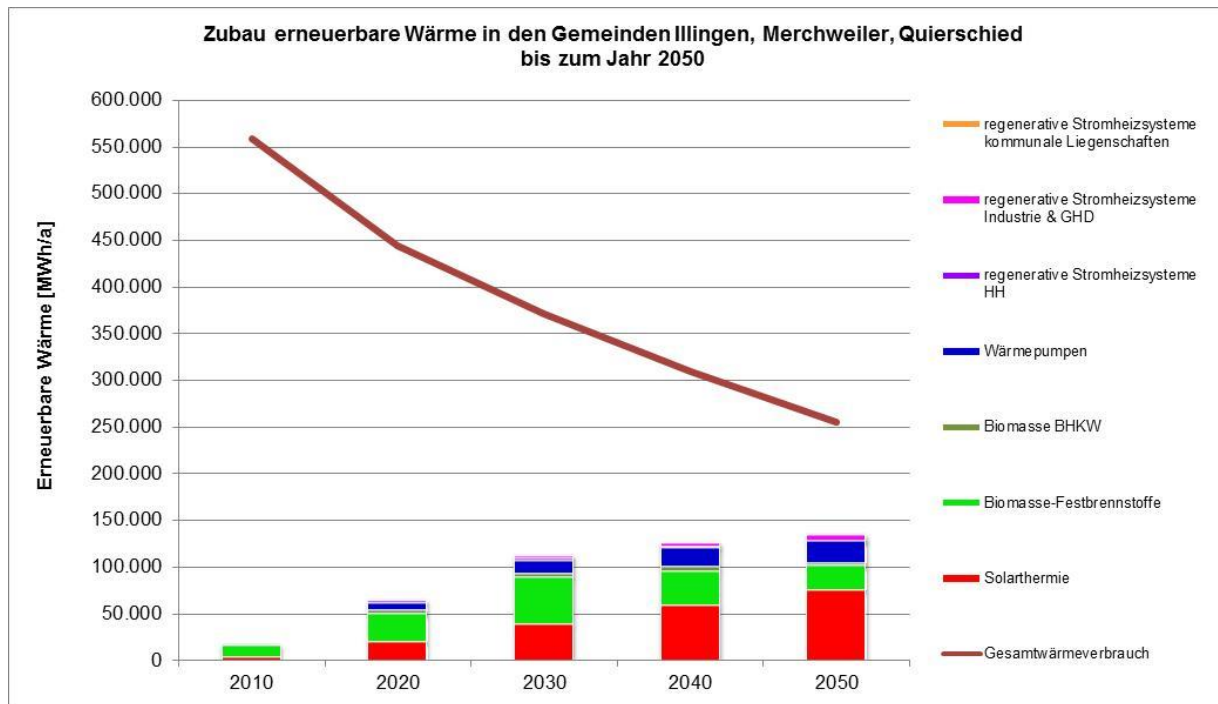


Abbildung 7-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Die obenstehende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des zuvor beschriebenen Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird erkennbar, inwieweit die Potenziale zur regenerativen Wärmeproduktion in Form von Solarthermie, Biogas und Biomasse-Festbrennstoffen, Wärmepumpen sowie der Energieeffizienz (Wärmeverbrauchs-entwicklung) bis zum Jahr 2050 erschlossen werden können und welchen Gesamtwärmedeckungsgrad sie im Jahr 2050 aufweisen.

Abschließend zeigt

Tabelle 7-2 einen zusammenfassenden Überblick hinsichtlich des Wärmeverbrauches und der Wärmeerzeugung im Jahr 2050.

Tabelle 7-2: Übersicht des Wärmeverbrauches sowie der Wärmebereitstellung im Jahr 2050

Wärme	Potenzialerschließung 2050	
	Menge	Prozent
Gesamtwärmeverbrauch	255.417 MWh/a	100%
davon Private Haushalte	231.900 MWh/a	91%
davon Industrie und GHD	14.673 MWh/a	6%
davon kommunale Liegenschaften	8.843 MWh/a	3%
Fossile Wärme	122.007 MWh/a	48%
davon Heizöl	2.360 MWh/a	2%
davon Erdgas	106.647 MWh/a	87%
davon Koks / Kohle	0 MWh/a	0%
Fernwärme	13.000 MWh/a	11%
Erneuerbare Wärme	133.410 MWh/a	52%
davon Solarthermie	74.521 MWh/a	56%
davon Biomasse Festbrennstoffe	25.764 MWh/a	19%
davon Biomasse BHKW	3.066 MWh/a	2%
davon Wärmepumpe / Nachtspeicher	23.527 MWh/a	18%
EE-Strom	6.532 MWh/a	5%

7.1.3 Potenzialerschließung im Sektor Verkehr

Wie bereits im Kapitel „Effizienz im Sektor Verkehr“ beschrieben, führen die Effizienzmaßnahmen zu Einsparungen an Kraftstoff. Hinzu kommen noch die Substitution fossiler Treibstoffe durch biogene Treibstoffe im Einsatz konventioneller Verbrennungsmotoren und der vermehrte Einsatz effizienter Elektroantriebe¹¹¹. Das führt zu Reduktionen bzw. zum gänzli-

¹¹¹ An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen dass der Umbau des Fahrzeugbestandes hin zur Elektromobilität unmittelbar mit einem Systemumbau des Tankstellennetzes in Verbindung steht. Dieser Aspekt kann im Rahmen des KSK nicht behandelt werden und ist in einer gesonderten Studie zu vertiefen.

chen Wegfall der THG-Emissionen, denn Strom, der aus Erneuerbaren Energien gewonnen wird, kann bestenfalls als CO₂-e-neutral angesehen werden. Bereits der heutige Strommix¹¹² aus fossilen und erneuerbaren Energien führt zu einer deutlichen Reduktion der Emissionen im Bereich des Verkehrs.

Obwohl die Anzahl der Fahrzeuge gegenüber 1990 gestiegen ist, sind die CO₂-e-Emissionen im selben Zeitraum nur um ca. 5% von 72.800 t/a auf 76.500 t/a angewachsen.

Für den Verkehrssektor wird der Ausstoß der CO_{2eq}-Emissionen voraussichtlich um ca. 24% abnehmen. Hierbei wird wie bereits im Kapitel zuvor ebenfalls eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung¹¹³ berücksichtigt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen.

Bis zum Jahr 2030 werden die THG-Emissionen zeitgleich um bis zu 34% gegenüber 1990 abnehmen und bei ca. 40.000 t pro Jahr liegen.

Bis 2040 werden die Maßnahmen dazu führen, dass die THG-Emissionen um nunmehr ca. 76% sinken auf ca. 18.000 t pro Jahr.

Im Jahr 2050 ist der Verkehr im Betrachtungsraum gänzlich klimaneutral. Von anfänglich ca. 76.500 t/a sind die CO₂-e-Emissionen auf 0 t/a gesunken. Denn bis zu diesem Zeitpunkt sind alle fossilen Treibstoffe sukzessive über die Dekaden durch biogene Treibstoffe ersetzt worden. Der elektrische Strom kommt ausschließlich aus Erneuerbaren Energien und somit sind die gesamten CO₂-e-Emissionen um 100% gesunken.

In den nachfolgenden Tabellen ist übersichtlich dargestellt, wie sich die THG-Emissionen, sortiert nach Kraftstoffarten entwickeln werden.

Tabelle 7-3: Entwicklung der CO₂-e-Emissionen nach Kraftstoffarten

Gesamt	1990	2012	2020	2030	2040	2050
	t/a CO ₂	t/a CO ₂	t/a CO ₂	t/a CO ₂	t/a CO ₂	t/a CO ₂
Fossile Kraftstoffe	72.838,45	76.525,57	55.620,52	40.094,11	17.753,14	0,00
- Diesel	41.275,91	42.863,40	27.612,47	20.371,28	9.584,59	0,00
- Ottokraftstoff	31.562,54	30.960,71	26.063,08	18.443,26	7.884,37	0,00
- Erdgas	0,00	14,56	678,85	432,65	216,94	0,00
- Flüssiggas	0,00	2.686,90	1.266,11	846,92	67,25	0,00
Erneuerbare Kraftstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Bio-/Windgas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Strom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamt	72.838,45	76.525,57	55.620,52	40.094,11	17.753,14	0,00
Differenz zu 1990		3.687,11	-17.217,93	-32.744,34	-55.085,31	-72.838,45
Veränderung in Prozent		5%	-24%	-45%	-76%	-100%

¹¹² Der aktuelle Strommix in Deutschland verursacht 562 g/kWh CO₂ (siehe: Bundesumweltamt, Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2010 und erste Schätzungen 2011, April 2012)

¹¹³ Regierung online (2011), Erklärung zur Elektromobilität am 25.11.2011.

7.1.4 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 972.000 MWh auf etwa 459.000 MWh im Jahr 2050 absenken. Demnach steht am Ende des Entwicklungsszenarios eine Gesamteinsparung von rund 513.000 MWh. Daran gekoppelt ist ein enormer Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur hin zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt.

Folgende Abbildung stellt dies noch einmal dar und zeigt die Verteilung der Energieträger nach Sektoren im Jahr 2050 auf.

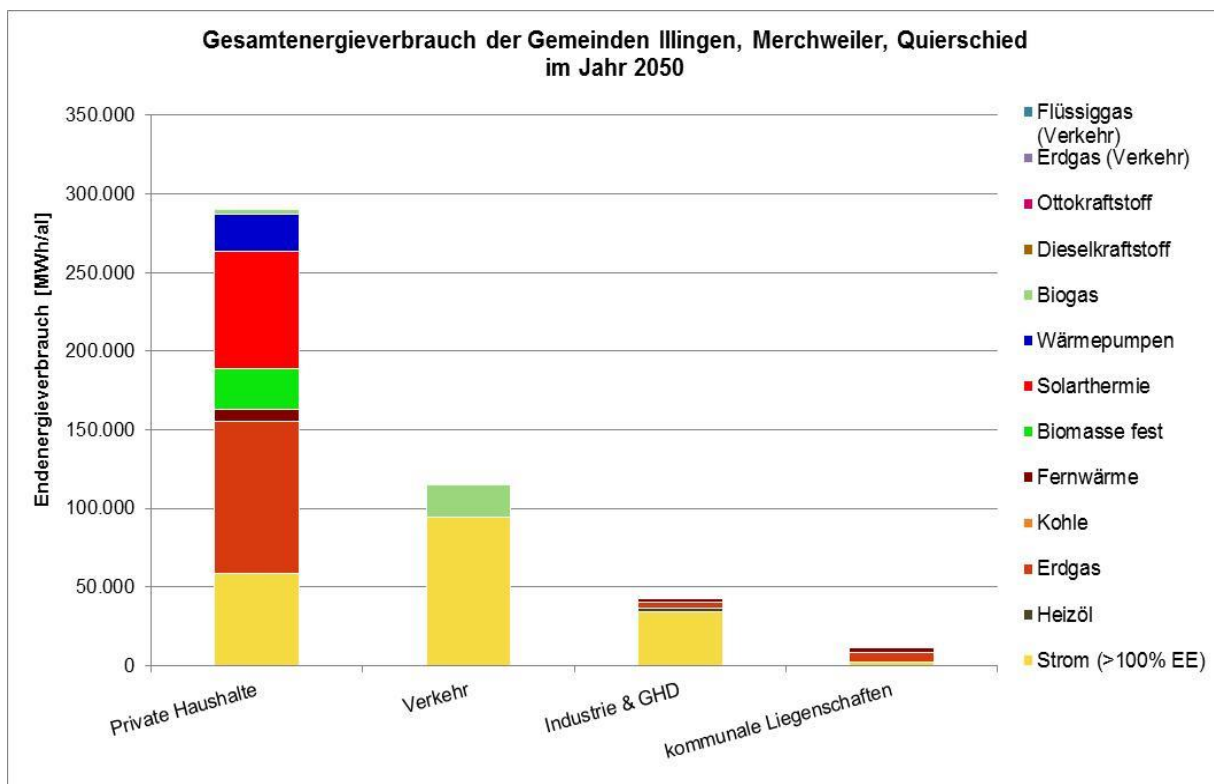


Abbildung 7-4: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied nach Sektoren und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050

7.2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Im Folgenden werden die mit der zukünftigen Energieversorgung verbundenen Treibhausgasemissionen dargestellt. Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung, sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich bis zum Jahr 2050 Treibhausgasäquivalente von etwa 280.000 t/CO₂-e gegenüber 1990 ein-

sparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 91% und korrespondiert somit mit den aktuellen Klimaschutzzielen der Bundesregierung.¹¹⁴

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, welche gegenüber dem Basisjahr 1990 um 96% zurückgehen. Eine Null-Emission im Strombereich ist trotz der Erschließung aller lokalen, regenerativen Energiequellen und der damit verbundenen Produktion von regenerativem Überschussstrom aufgrund der Nutzung von Klär- und Grubengas nicht möglich. Grund hierfür ist, dass der Referenzwert der Treibhausgasemissionen im deutschen Strommix, welcher sich bis zum Jahr 2050 sukzessive verbessern wird, deutlich unter dem Emissionsfaktor für Klär- und Grubengas liegt.¹¹⁵ Die nachstehende Darstellung verdeutlicht noch einmal den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:

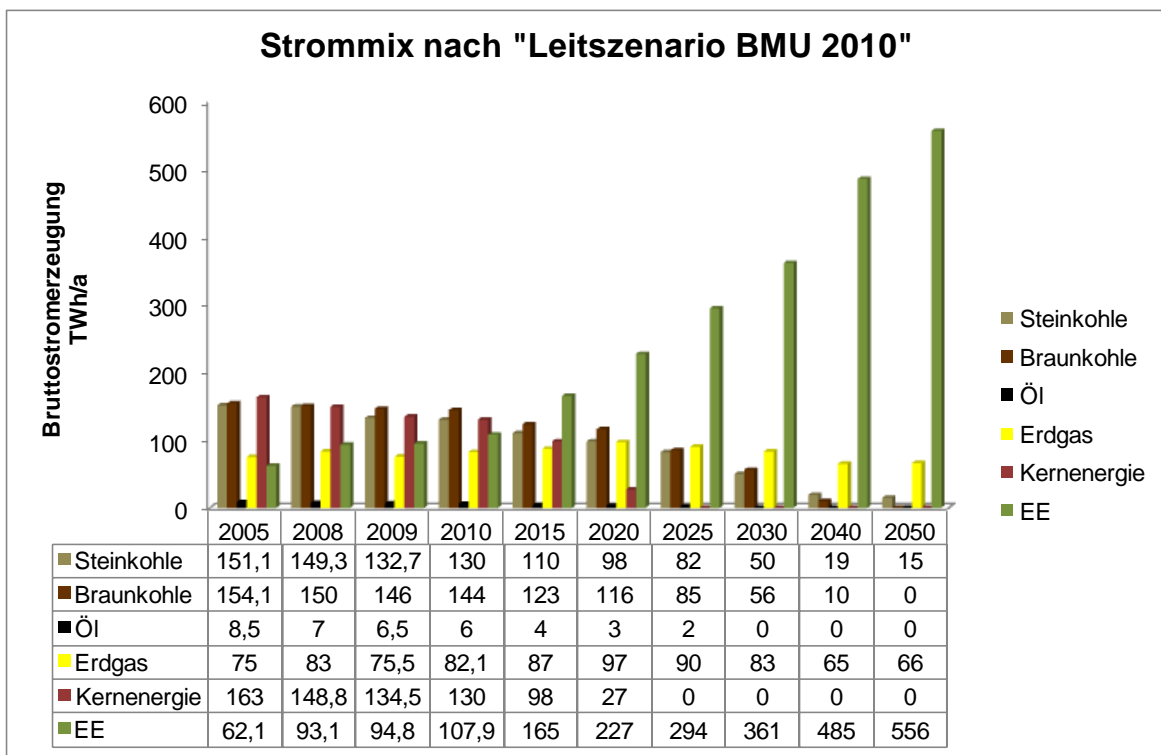


Abbildung 7-5: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050¹¹⁶

Aufgrund des derzeitigen Kraftwerkmixes in Deutschland, welcher primär durch fossile Energieträger geprägt ist; kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g/CO₂-e je kWh (ohne Vorkettenbetrachtung). Hingegen kann eine Kilowattstunde Strom im Jahr 2050, aufgrund der prognostizierten Entwicklung des Anteils an Erneuerbaren Energien am Brutto-

¹¹⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5.

¹¹⁵ Energieseitig wurde die Nutzung von Klär- und Grubengas den erneuerbaren Energien zugerechnet, emissionsseitig wird diese Menge jedoch mit einem spezifischen Emissionsfaktor hinterlegt und den Gesamtemissionen des Stromsektors zugerechnet.

¹¹⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU, Langfristszenarien und Strategien, 2011.

stromverbrauch, mit einer Menge von ca. 49 g/CO₂-e angesetzt werden.¹¹⁷ Vor diesem Hintergrund partizipiert die Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler, Quierschied von den positiven Entwicklungen auf Bundesebene.

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 ca. 123.000 t/CO₂-e (84%) eingespart. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung in den drei Gemeinden, können die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich stark abgesenkt, jedoch nicht vollständig vermieden werden. Grund hierfür ist die Verbrauchsmenge an Erdgas, die mit der vom Gaswerk Illingen forcierten Gasausbaustrategie und dem damit verbundenen Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen einhergeht.

Die Emissionen des Verkehrssektors werden aufgrund technologischen Fortschrittes der Antriebstechnologien (Elektromobilität / Biokraftstoffe) sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt werden. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz vor dem Hintergrund der im Klimaschutzkonzept betrachteten Szenarien.

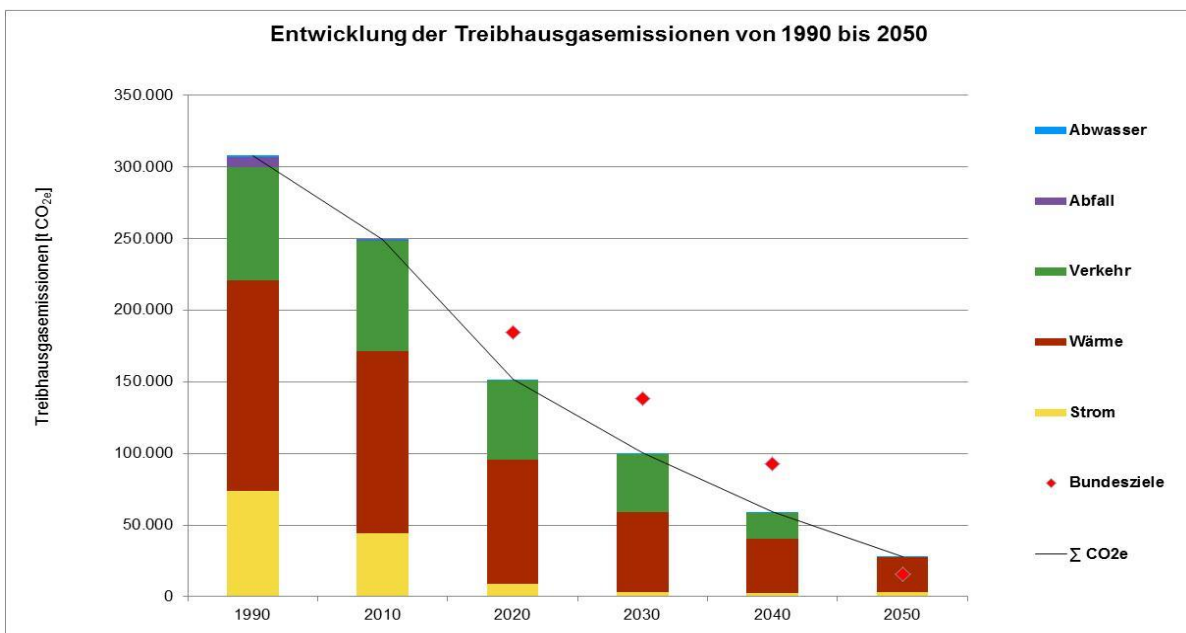


Abbildung 7-6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie obenstehende Abbildung zeigt, emittieren die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied im Zieljahr 2050 weiterhin ca. 28.000 t/CO₂-e. Dies geht in erster Linie auf das mit dem Auftraggeber abgestimmte Szenario zur Erschließung strategischer Geschäftsfelder im Gas-KWK-Bereich zurück. Demnach kann ein vollständiger bilanzieller Ausgleich auf

¹¹⁷ Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieverbrauch zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus bspw. Anlagenproduktion oder Logistikleistungen zur Brennstoffbereitstellung.

Grundlage der lokalen Effizienz- und Energiepotenziale im vorliegenden Konzept nicht rechnerisch erwiesen werden.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept zeigt jedoch deutlich auf, dass die Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler, Quierschied sich in Richtung Null-Emission¹¹⁸ positioniert und die Ziele der Bundesregierung mit einer 91%-igen Emissionsminderung gegenüber 1990 dennoch erfüllen kann.

7.2.1 Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050

Im Vergleich zur aktuellen Situation (vgl. Kapitel 2.3) kann sich der Mittelabfluss unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale bis zum Jahr 2050 erheblich verringern. Gleichzeitig können die nachfolgend dargestellten zusätzlichen Finanzmittel in neu etablierten regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für die Jahre 2020 und 2050 dargestellt. Hierbei ist die Bewertungsaussage für das zeitlich näher liegende Jahr 2020 als stabiler und aussagekräftiger anzusehen, da die Berechnungsparameter und ergänzende Annahmen wissenschaftlich fundiert sind und real abweichende Entwicklungen vom erstellten Szenario als gering eingestuft werden. Dennoch wird die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen über das Jahr 2020 hinaus hinsichtlich des Trends als sachgemäß eingestuft, d.h. dass trotz möglicher Abweichungen in der tatsächlichen Entwicklung eine Tendenz zur realen Entwicklung besteht. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Jahre 2030 und 2040 befinden sich ergänzend im Anhang.

Die Methodik und Grundannahmen zur Ermittlung der wirtschaftlichen Auswirkungen und der regionalen Wertschöpfung können dem Anhang entnommen werden.

7.2.2 Gesamtbetrachtung 2020

Im Gegensatz zum Jahr 2010 ist im Jahr 2020 unter den getroffenen Bedingungen eine deutliche Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 183 Mio. €, hiervon entfallen ca. 128 Mio. € auf den Strom- und ca. 55 Mio. € auf den Wärmebereich. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen auf 20 Jahre betrachtet, Gesamtkosten von rund 386 Mio. €. Diesen stehen ca. 578 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2020 beträgt in Summe ca. 297 Mio. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung bis 2020 zeigt folgende Tabelle:

¹¹⁸ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

Tabelle 7-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2020

Strom und Wärme 2020	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	158 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	25 Mio. €			20 Mio. €
Abschreibung			183 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			82 Mio. €	11 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			72 Mio. €	53 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			35 Mio. €	28 Mio. €
Pachtkosten			0 Mio. €	0 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			14 Mio. €	7 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		311 Mio. €		34 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		4 Mio. €		4 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		40 Mio. €		40 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		2 Mio. €		2 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		6 Mio. €		6 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		196 Mio. €		81 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		2 Mio. €		2 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		3 Mio. €		3 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		9 Mio. €		0 Mio. €
Summe Investitionen	183 Mio. €			
Summe Umsätze		578 Mio. €		
Summe Kosten			386 Mio. €	
Summe RWS				297 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen bis zum Jahr 2020 den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Kapital- und den Betriebskosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis zum Jahr 2020 der größte Beitrag aus der Wärme- und der Stromeffizienz in Privathaushalten. Diese Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Ein weiterer wichtiger Beitrag zur regionalen Wertschöpfung bis zum Jahr 2020 leisten die Betriebskosten im Handwerksbereich, da diese innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als regionale

Wertschöpfung zirkulieren. Darüber hinaus ergibt sich ein großer Beitrag aus den Betreibergewinnen, die durch Betrieb der Erneuerbaren Energien Anlagen entstehen. Auch wesentlich zur Wertschöpfung tragen die Verbrauchskosten bei, da hier davon ausgegangen wird, dass bis zum Jahr 2020 die Festbrennstoffe, welche die Verbrauchskosten abbilden, zu einem großen Teil regional bezogen werden können und somit der regionalen Wertschöpfung zugeordnet werden können. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Kapital- und Pachtkosten, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies liegt u.a. darin begründet, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden. Abbildung 7-7 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

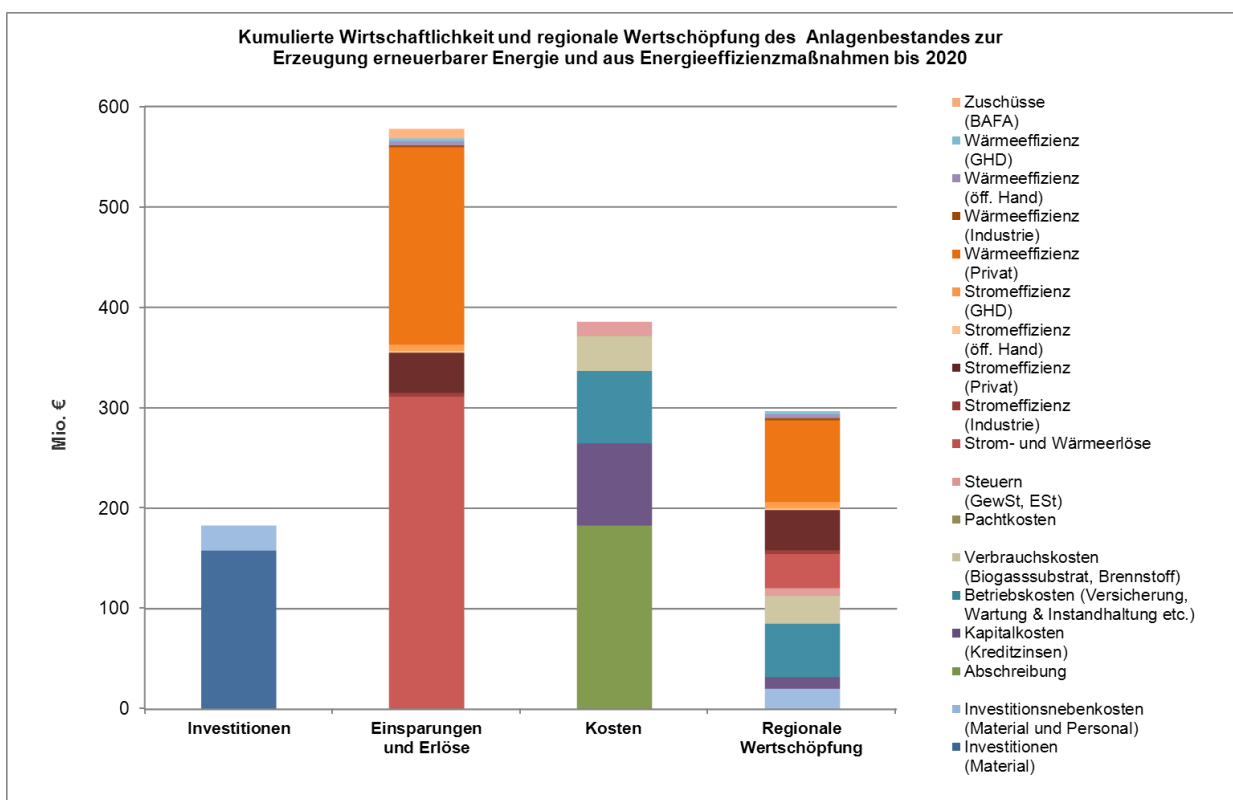


Abbildung 7-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2020

7.2.3 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020

Im Strombereich ergibt sich im Vergleich der Situation des Jahres 2020 mit der Situation im Jahr 2010 ein ähnliches Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch die Betreibergewinne sowie durch die Betriebskosten im Handwerksbereich. Im Jahr 2020 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich von ca. 30 Mio. € auf rund 154 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2020 sind in Abbildung 7-8 aufbereitet:

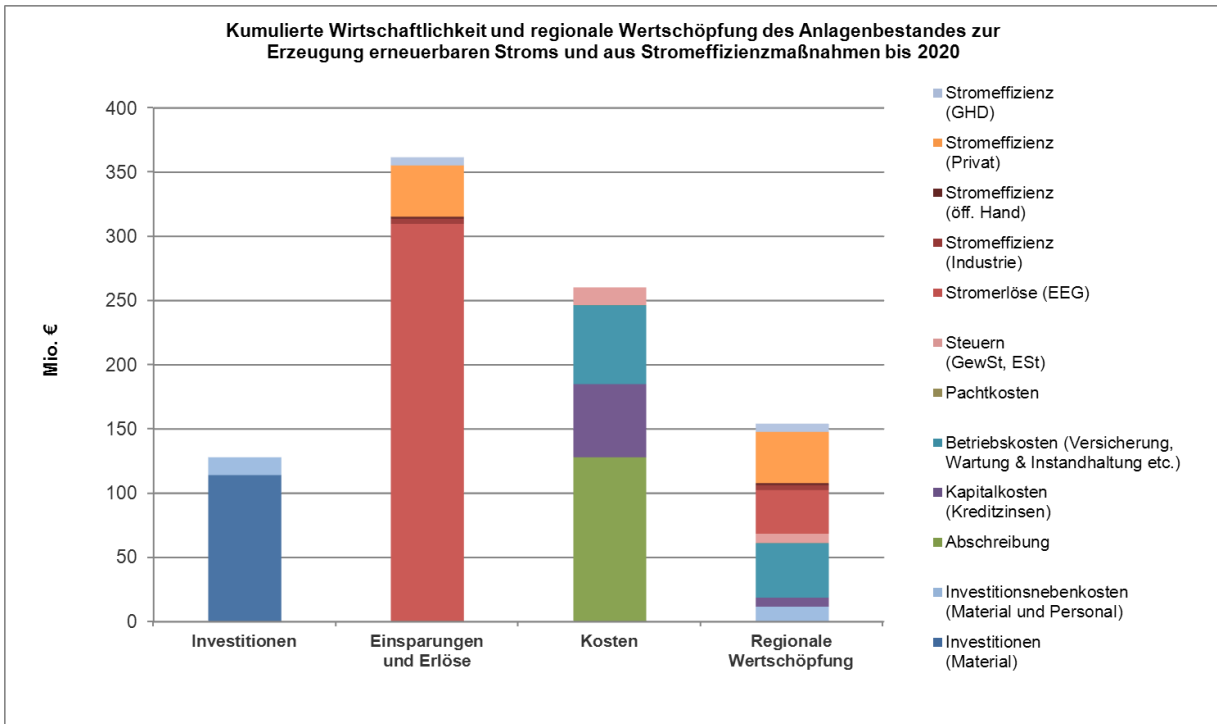


Abbildung 7-8: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2020

Im Wärmebereich entsteht im Jahr 2020 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen, vor allem im Bereich der privaten Haushalte. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus bildet die Nutzung regionaler Festbrennstoffe, die durch die Position Verbrauchskosten abgebildet wird, ebenfalls eine erhebliche Position in der Wertschöpfung bis zum Jahr 2020 ab. Abbildung 7-9 verdeutlicht dies noch einmal.

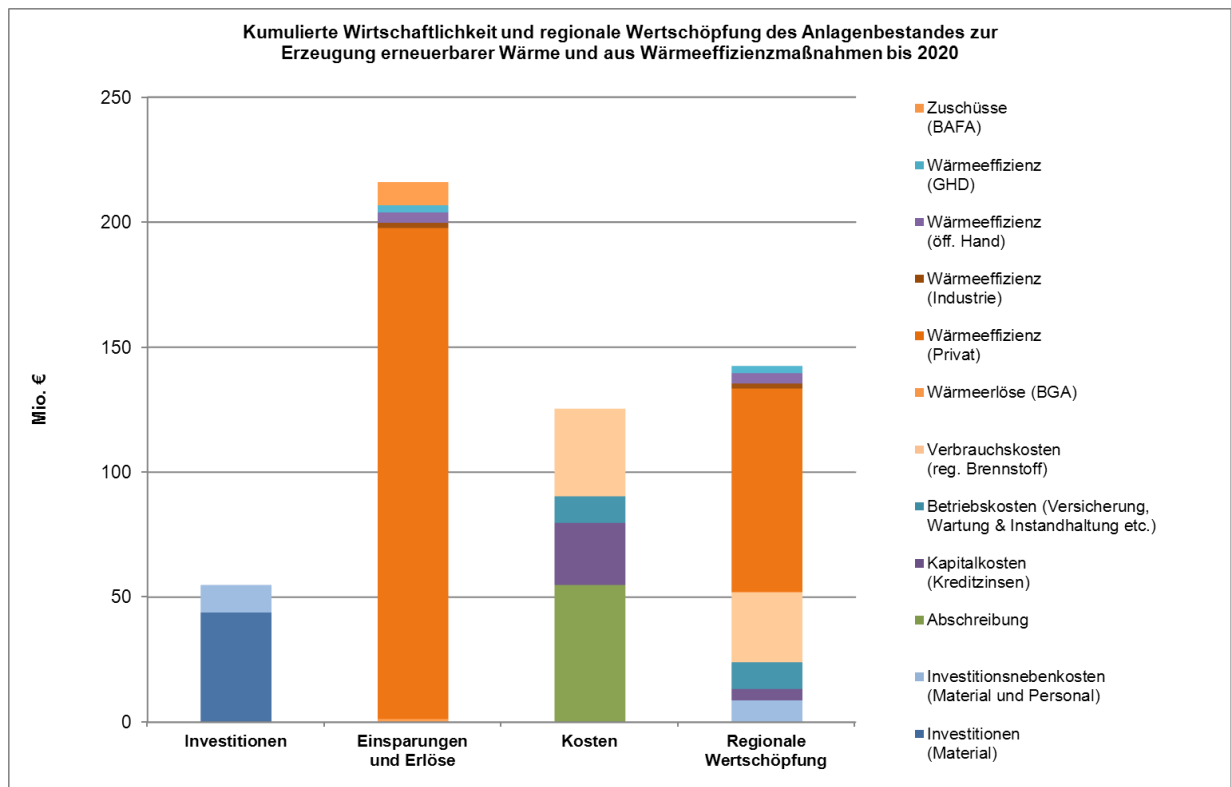


Abbildung 7-9: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2020

Die regionale Wertschöpfung des Jahres 2020 im Wärmebereich erhöht sich von etwa 20 Mio. € auf rund 142 Mio. €, wie obige Abbildung darstellt.

7.2.4 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten¹¹⁹ eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 849 Mio. €, hiervon entfallen ca. 401 Mio. € auf den Strom- und ca. 448 Mio. € auf den Wärmebereich. Auf 20 Jahre betrachtet entstehen mit den ausgelösten Investitionen Gesamtkosten von rund 2,8 Mrd. €. Diesen stehen ca. 5,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis zum Jahr 2050 be-

¹¹⁹ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

trägt in Summe ca. 5 Mrd. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung bis zum Jahr 2050 zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 7-5: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2050

Strom und Wärme 2050	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	688 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	161 Mio. €			147 Mio. €
Abschreibung			849 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			388 Mio. €	208 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			453 Mio. €	405 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			1.019 Mio. €	903 Mio. €
Pachtkosten			3 Mio. €	3 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			47 Mio. €	31 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		1.496 Mio. €		16 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		7 Mio. €		7 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		3 Mio. €		3 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		78 Mio. €		78 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		13 Mio. €		13 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		3.924 Mio. €		2.995 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		7 Mio. €		7 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		10 Mio. €		10 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		9 Mio. €		9 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		9 Mio. €		0 Mio. €
Summe Investitionen	849 Mio. €			
Summe Umsätze		5.556 Mio. €		
Summe Kosten			2.760 Mio. €	
Summe RWS				4.834 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Verbrauchskosten bis zum Jahr 2050 den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Abschreibungen und den Betriebskosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis zum Jahr 2050 der größte Beitrag aus der Wärmeeffizienz der privaten Haushalte. Diese entsteht hauptsächlich aufgrund der Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Ebenfalls einen er-

heblichen Beitrag leisten die Betriebskosten, die als regionale Wertschöpfung im örtlichen Handwerk zirkulieren. Die Verbrauchskosten, Betreibergewinne, Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Strom- und Wärmeeffizienz aus verschiedenen Bereichen, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies liegt darin begründet, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden. Abbildung 7-10 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

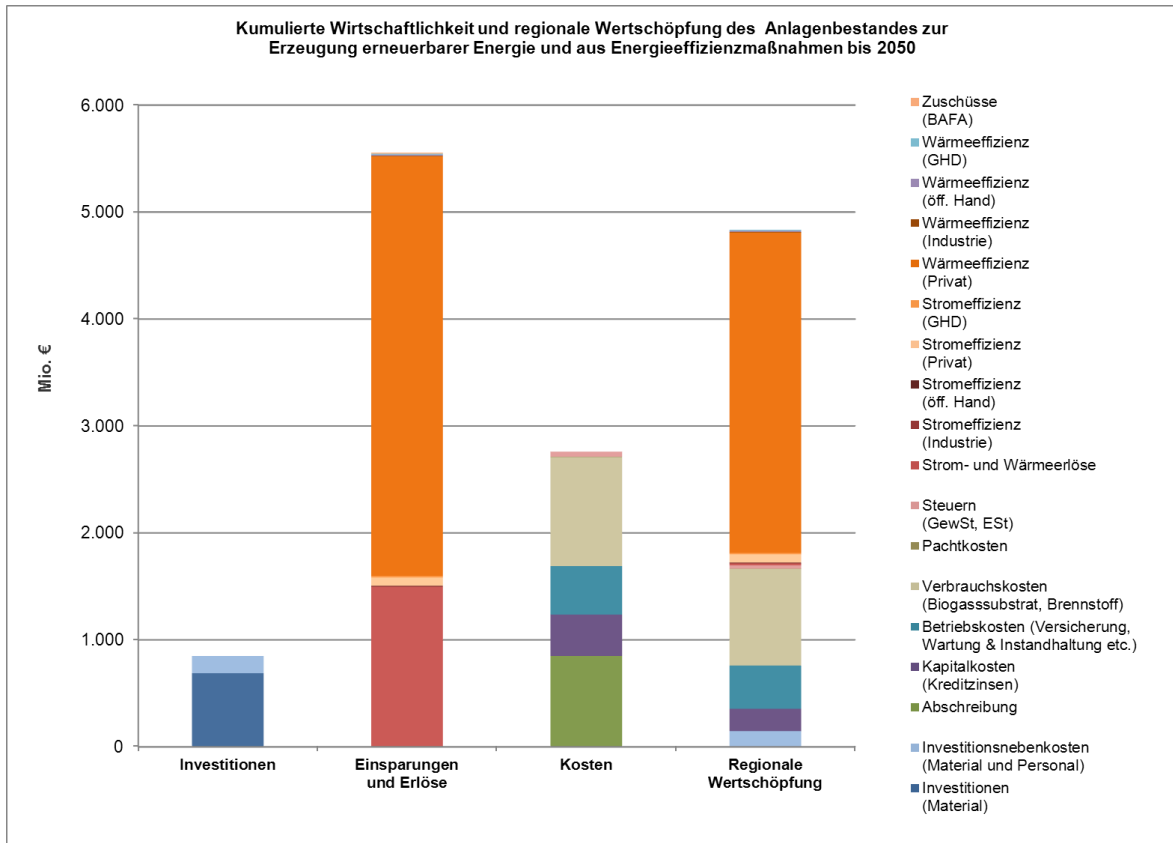


Abbildung 7-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2050

7.2.5 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie die Etablierung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie und GHD und den öffentlichen Liegenschaften ergibt sich im Jahr 2050 im Gegensatz zum Jahr 2010 ein völlig anderes Bild. Im Strombereich wird unter den beschriebenen Voraussetzungen für die künftige Betrachtung im Jahr 2050 weiterhin eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei einer Vollaktivierung aller ermittelten Potenziale und Umsetzung aller vorgeschlagenen Effizienzmaßnahmen erhöht sich im Jahr 2050 die regionale Wertschöpfung im Vergleich zum Jahr 2010 von 30 Mio. € auf rund 535 Mio. € (vgl. Abbildung 7-11).

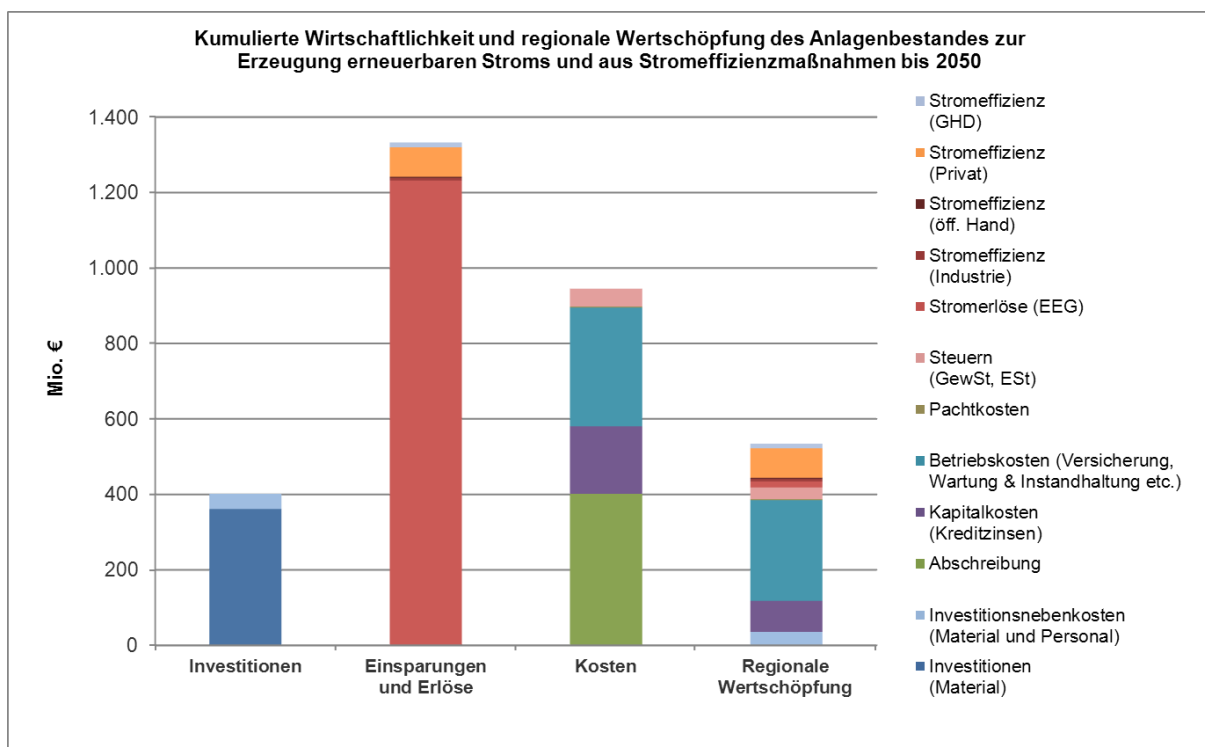


Abbildung 7-11: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2050

Im Bereich Wärme nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als regionale Wertschöpfung in den drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die Endlichkeit und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise fossiler Brennstoffe sowie zu erwartende politische Rahmenbedingungen zugunsten Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute 20 Mio. € auf rund 4,3 Mrd. €. Abbildung 7-12 stellt die Situation dar:

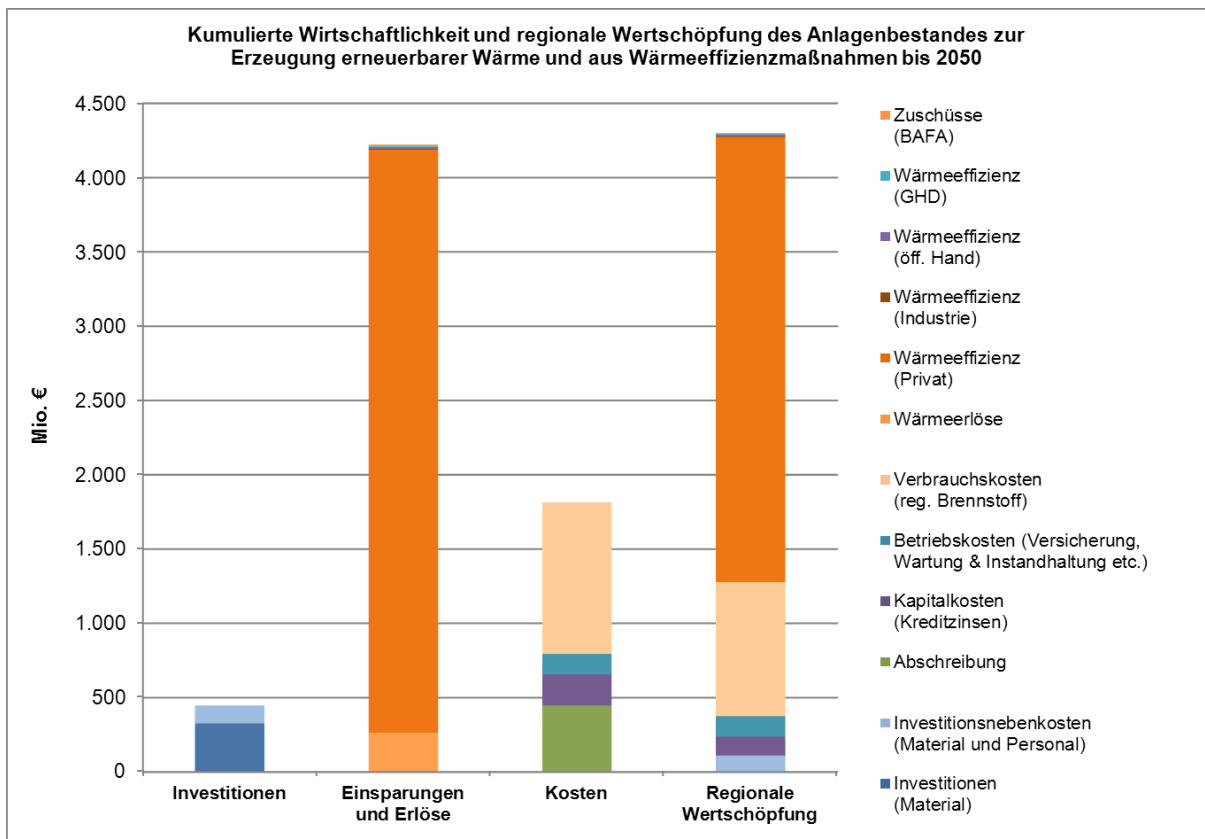


Abbildung 7-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050

7.3 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

Werden nun die einzelnen Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung betrachtet, so ergibt sich im Jahr 2050 folgende Darstellung:

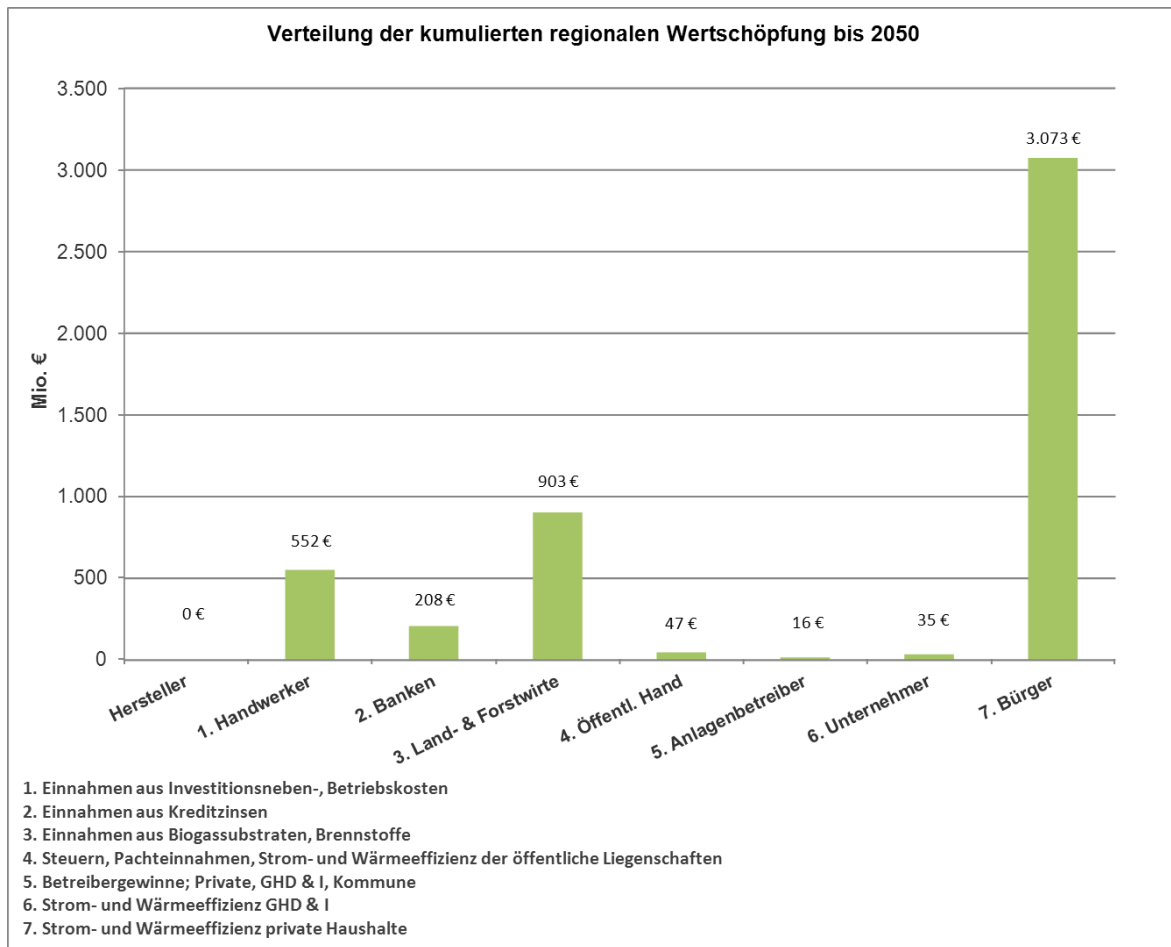


Abbildung 7-13: Profiteure der regionalen Wertschöpfung

Über 60% der regionalen Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen durch die Substitution fossiler Brennstoffe im Bereich privater Haushalte, womit die Bürger die größten Profiteure sind. An zweiter Stelle folgen die Land- und Forstwirte, die durch Flächenverpachtung einen Anteil von rund 20% an der regionalen Wertschöpfung haben. Anschließend folgen die Handwerker mit einem Anteil von rund 12% aufgrund von Installationen sowie Wartung und Instandhaltung von Anlagen. Der Sektor Banken profitiert durch Zinseinnahmen mit ca. 5% und die öffentliche Hand in Form von Steuern und Pachteinnahmen in Höhe von ca. 1%. Danach folgen die Unternehmer mit ca. 0,25% und die Anlagenbetreiber mit einem Anteil von ca. 0,75%. Die Herstellung von Anlagen und Anlagenkomponenten findet außerhalb der Gemeinde statt, wodurch keine regionale Wertschöpfung in diesem Sektor generiert wird.

8 Konzept Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung und Etablierung von Klimaschutzmaßnahmen bedarf der Unterstützung einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit. Dies ergibt sich vor allem daraus, dass ein Großteil der dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure (z.B. BürgerInnen, Unternehmen) liegt. Aus diesem Grund wurde für die drei Beteiligungsgemeinden der Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler und Quierschied ein Kommunikationskonzept als Teil der Null-Emissions-Strategie erstellt. Diese strategische, kommunikative Leitlinie ist in diesem Kontext als Fahrplan zur Erreichung der Klimaschutz-Ziele zu verstehen.

Der erste Schritt im Rahmen des Öffentlichkeitskonzeptes war die Erfassung der Ist-Situation, um eine zielgerichtete und somit einhergehend wirkungsoptimierte Konzepterstellung gewährleisten zu können. Diese Erfassung erfolgte in Form von persönlichen Gesprächen vor Ort als auch einem Briefing-Katalog sowie Internetrecherchen. Folglich wurden im Rahmen der Situationsanalyse relevante kommunikative Aspekte aufgezählt und analysiert.

Hierbei wurde deutlich, dass in der Region bereits eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt wurden, die bewusstseinsbildend auf die einzelnen regionalen Akteure wirken können. Ein Schwerpunkt dieser Maßnahmen wurde hierbei auf die Klima- und Umweltbildung gelegt. So behandelte unter anderem das Illtal-Gymnasium bereits das Thema Klimaschutz in Form eines Projekttag, wobei in Folge des Multiplikatorenpotenzials der SchülerInnen, als auch durch Pressemitteilungen der Wirkungskreis auf die regionale Bevölkerung übertragen werden konnte. Neben bewusstseinsbildenden Maßnahmen stellt Partizipation einen weiteren wichtigen Bestandteil in der Klimaschutz-Kommunikation der Zielregion dar. So gibt es neben einer bereits etablierten Energiegenossenschaft (Energiegenossenschaft Quierschied) auch ein Gemeinschaftsprojekt der Gaswerke Illingen, des Landkreises Neunkirchen und der Sparkasse Neunkirchen in Form eines Klimaschutzbriefes, der ebenfalls als Instrument der Bürgerpartizipation dient. Diese Maßnahmen und Aktionen wurden im Zuge der Briefinggespräche als erfolgreich gewertet, wobei es gilt diese Maßnahmen im Zuge der Klimaschutz-Kommunikation weiter auszubauen.

Ein wichtiger Bestandteil dieser Untersuchung der Ist-Situation war neben den bereits initiierten Maßnahmen auch eine Zielgruppendefinition und -analyse. Für die Klimaschutz-Kommunikation konnten hierbei die im folgenden Schaubild ersichtlichen Akteure identifiziert werden.



Abbildung 8-1: Definition der Zielgruppensegmente im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation

Als wichtige Zielgruppensegmente kristallisierten sich hierbei besonders Privathaushalte heraus. Für das Segment der privaten Haushalte wurde neben dem Ausbau von Erneuerbare-Energien-Anlagen, unter anderem in Form von Bürgerpartizipation, auch eine Vielzahl von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (z.B. in Form von energetischen Sanierungen) im Maßnahmenkatalog integriert.

Neben der Zielgruppendefinition erfolgte überdies auch eine Zielgruppenanalyse mit der Zielsetzung, den aktuellen Sensibilisierungsgrad unterschiedlicher Akteure zu identifizieren. Die Ergebnisse der Analyse konnten somit im Rahmen der Maßnahmenkonzeption berücksichtigt werden, um auf bereits existierenden Strukturen aufzubauen und so eine Kosten-Nutzen-Optimierung erzielen zu können.

Einen weiteren Bestandteil der Situationsanalyse stellt die Untersuchung der kommunikativen Strukturen der Zielregion dar. In diesem Arbeitsschritt wurden unter anderem neben der visuellen kommunikativen Umsetzung (z.B. Entwicklung einer visuellen Leitlinie), auch die zur Verfügung stehenden Kommunikationsträger identifiziert und hinsichtlich einer möglichen Verwendung im Kommunikationskonzept analysiert. Hierbei wurde ersichtlich, dass die Gemeindekooperation Illingen, Merchweiler und Quierschied eine gute kommunikative Struktur vorweisen kann.

Bereits während der Projektlaufzeit wurde die nachfolgend abgebildete Dachmarke konzipiert, die sich in ein Klimaschutzlogo als visuelles Wiedererkennungsmerkmal sowie eine Kommunikationsstrategie (Corporate Communication) „Gib dem Klima Schutz“ untergliedert und auch offensiv kommuniziert wird (siehe Beschreibung unter Kapitel 6).



Abbildung 8-2: Entwicklung der Klimaschutzmarke

Darüber hinaus fand bereits eine Sensibilisierung der regionalen Bevölkerung auf Grund einer Vielzahl von Pressemitteilungen über Print- und Onlinemedien für die Themen Erneuerbare Energien als auch Energieeffizienz statt. Zu erwähnen sind hier unter anderem Wochenzeitungen, wie das amtliche Bekanntmachungsblatt der Gemeinde Illingen, als auch diverse Flyer oder Broschüren, die von der öffentlichen Verwaltung eingesetzt wurden. Der Einsatz von sozialen Netzwerken (Social-Media-Communities) wurde jedoch bisher noch nicht identifiziert, so dass der Ausbau dieser Kommunikationsinstrumente empfohlen wird.

Auf Grundlage der aus der Situationsanalyse gewonnenen Ergebnisse wurden Kommunikations-Maßnahmen konzipiert, wobei die einzelnen vorgeschlagenen Maßnahmen sich in zielgruppenspezifische Unterkampagnen diversifizieren. Diese Kampagnen sollen sich an einer visuellen als auch verbalen Gestaltungsrichtlinie orientieren, die im Vorfeld als Dachmarke bereits definiert und konzipiert wurde. Aus dieser Richtlinie ergibt sich das Ziel, Wiedererkennungswerte in der kommunikativen Ansprache zu etablieren.

Die einzelnen Maßnahmen haben die primäre Zielsetzung, die in der Situationsanalyse definierten Zielgruppensegmente für das Thema Klimaschutz zu aktivieren, wobei die Schwerpunkte für die Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied auf die nachfolgend ersichtlichen Bereiche gelegt wurden.

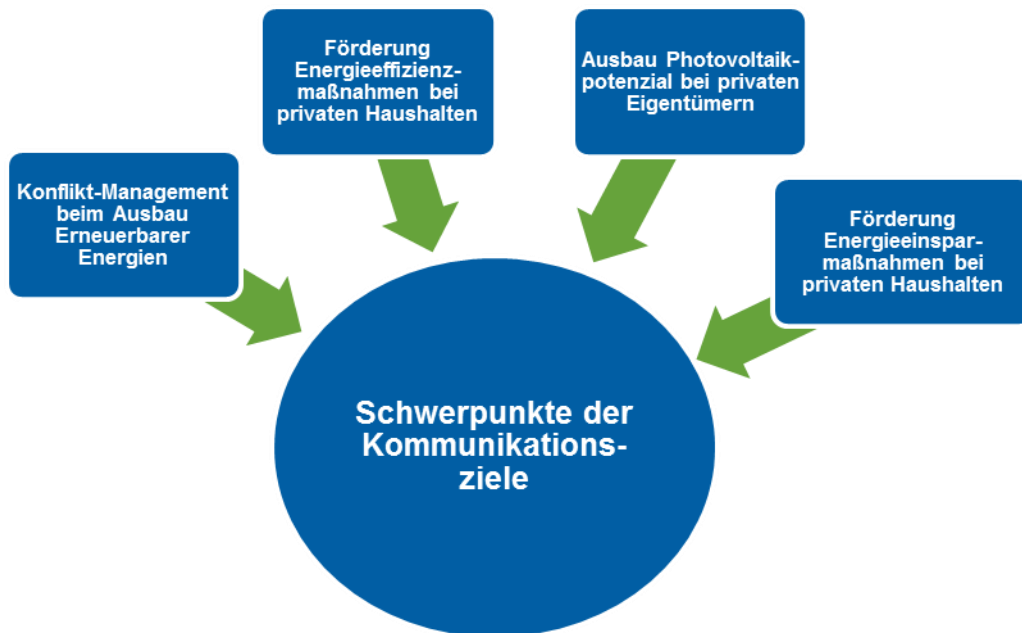


Abbildung 8-3: Schwerpunktziele der kommunikativen Strategie

Eine Maßnahme im Rahmen der Dachkampagne „Gib dem Klima Schutz“ ist die Initiierung einer umfassenden Sanierungskampagne mit der Zielsetzung, energetische Sanierungen von Seiten regionaler Haushalte zu steigern (Zielsetzung „Förderung Energieeffizienzmaßnahmen“ bei privaten Haushalten). Inhalte dieser Kampagne sind neben Instrumenten der Preispolitik auch eine Thermografie-Sonderaktion: „Energetische-Schwachstellenanalyse für 100 Häuser in Illingen, Merchweiler und Quierschied“ als auch eine Heizungspumpenkampagne, die unter anderem die Initiierung eines Wettbewerbes „Älteste Heizungspumpe“ vorsieht.

Die einzelnen Kampagnen, die im Maßnahmenkatalog näher beschrieben werden, sind unter Einsatz einer Vielzahl von kommunikativen Instrumenten und Medien in der Region zu publizieren, um die Aufmerksamkeit der angestrebten Zielgruppen auf die Thematik zu lenken, Interesse zu wecken und eine Aktivierung herbeizuführen. Dabei ist neben einer offensiven Vermarktung auch das „Kampagnentiming“ zu beachten. Dies ist als strategische Anordnung unterschiedlicher Maßnahmen und Aktionen zu verstehen, wobei die Werbewirkung unterschiedlicher Maßnahmen und Veranstaltungen eine entscheidende Rolle spielt. So können Instrumente entweder als aufmerksamkeitswirksam, informativ oder aktivierend klassifiziert werden. Im Rahmen des „Kampagnentimings“ ist darauf zu achten, Maßnahmen so umzusetzen, dass vor aktivierenden Maßnahmen (wie beispielsweise eine Preis- oder Rabattaktion) erst aufmerksamkeitserregende (z.B. Plakataktionen, Wettbewerbe) als auch informative Maßnahmen (z.B. Verteilung von Flyer oder Broschüren) initiiert werden. Der beispielhafte Verlauf einer strategisch nach Werbewirkung konzipierten Heizungspumpenkampagne soll nachfolgend gezeigt werden.

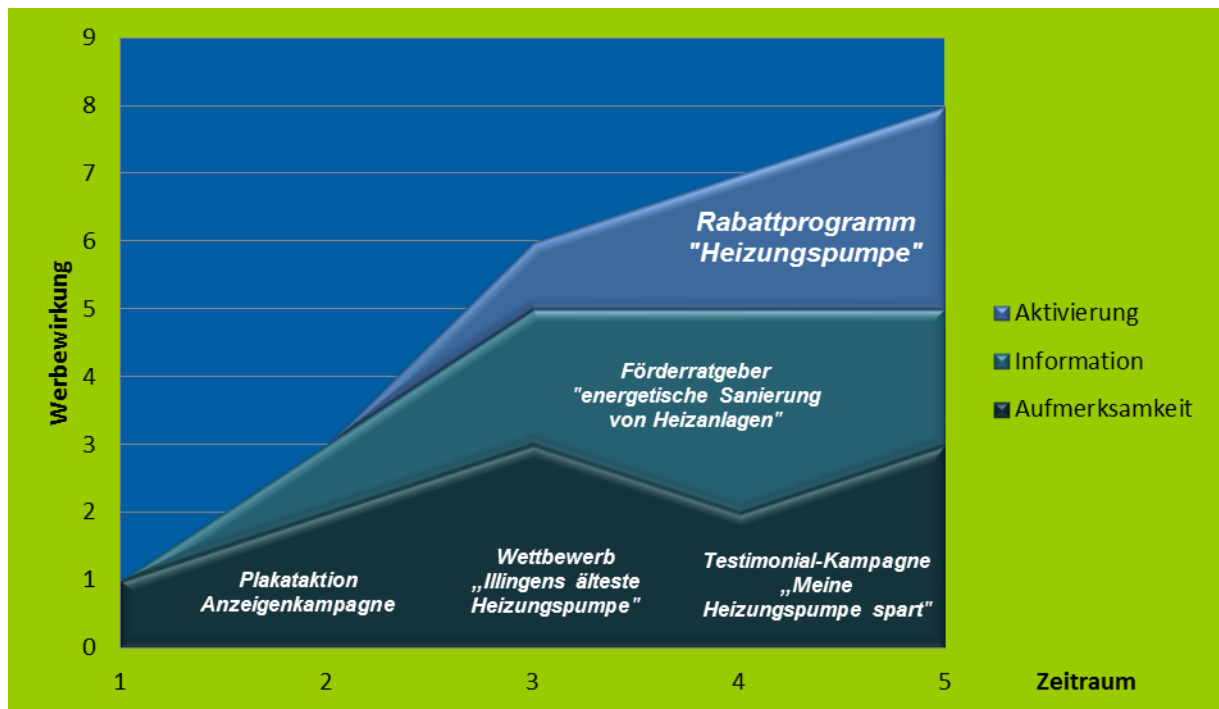


Abbildung 8-4: Kampagnentiming "Heizungspumpenkampagne"

Während die eigentliche Heizungspumpenkampagne den Hauptbestandteil dieser Maßnahme darstellt, die unter Integration von verschiedenen Umsetzungspartnern (z.B. Handwerker vor Ort, Hersteller von Heizungspumpen) durchgeführt werden soll, sollen verschiedene Maßnahmen im Vorfeld dieser Aktion als Vermarktungsinstrumente eingesetzt werden.

Die einzelnen Kampagnen sind unter Einbezug der aktuellen vor Ort herrschenden Situation als auch der Identifikation möglicher Umsetzungspartner zu konzipieren und unter Beachtung der vorgegebenen Corporate Identity (Strategisches Kommunikationskonzept, Klimaschutzmarke) zu initiieren.

Darüber hinaus stellt der Ausbau der Klima- und Umweltbildung einen wichtigen Bestandteil im Zuge der Maßnahmenkonzeption dar. So fand bereits im Vorfeld, als auch während der Konzepterstellung, eine Reihe von Kinderklimaschutzkonferenzen in allen Grundschulen der drei Gemeinden statt.



Abbildung 8-5: Kinderklimaschutzkonferenz

Das Ziel dieser Veranstaltungen war die Sensibilisierung der SchülerInnen für das Thema Klimawandel, um so eine Bewusstseinsbildung sowie Verhaltensänderung (z.B. Energieeffizienz im Haushalt) zu bewirken. Hierbei wurden in insgesamt vier Grundschulen solche Projektstage durchgeführt. Kombiniert mit einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit zu den Veranstaltungen, in Form von Pressemitteilungen in regionalen Print- und Onlinemedien (z.B. Amtliches Gemeindeblatt sowie die Internetpräsenz des Gaswerkes Illingen), kann eine Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung über das Zielgruppensegment der SchülerInnen hinaus auf die gesamte Bevölkerung erreicht werden.

Zur Kontrolle der einzelnen Maßnahmen ist hierbei ein Controlling-System zu etablieren, das den Erfolg der einzelnen Kampagnen misst und bewertet und so eventuell notwendige Korrekturen auch während der Kampagnenumsetzung ermöglichen soll.

9 Konzept Controlling

9.1 Allgemeines

Das Controlling-System soll die Unterstützung der Gemeinden durch Koordination von Planung, Kontrolle und Informationsversorgung gewährleisten. Dies bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen in dem Klimaschutzkonzept. Durch den Controlling-Prozess soll gewährleistet werden, dass der Zeitraum zur Erreichung der definierten Klimaschutzziele eingehalten wird und ggf. Schwierigkeiten (Konfliktmanagement) bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt sowie Gegenmaßnahmen ein-

geleitet werden. Dabei dienen der fortschreibbare Maßnahmenkatalog sowie die fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrale Controlling-Instrumente.

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sind klar zu regeln. Die geplante Personalstelle des sogenannten Klimaschutzmanagers ist in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Die Aufgabenbereiche des Controllings können durch einen zu beantragenden Klimaschutzmanager wahrgenommen werden. Folglich sind die wesentlichen Aufgaben des Klimaschutzmanagers die vier Bereiche Planungsaufgabe, Kontrolle, Koordination bzw. Information sowie Beratung. Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Kontrolle der Umsetzung des Maßnahmenkataloges. Die Aufgabenbereiche beziehen sich auf die Kernaufgaben des Managers, um die Zielerreichung der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen messen und kontrollieren zu können.

9.2 Elemente

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente, die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Maßnahmenkatalog, die verschiedene Ansätze (Top-Down; Bottom-Up) verfolgen. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) empfohlen werden, welche sich im Grunde auf unterschiedlicher Ebene ergänzen.

9.2.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde auf Basis von Microsoft Excel erstellt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige (jährliche) Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) und regionalen Stellen (Verkehr) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Die Top-Down Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieverbräuche und damit einhergehend der CO₂-Emissionen in den einzelnen Sektoren und Gruppen getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt, sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil Erneuerbarer Energien) überprüft werden.

9.2.2 Maßnahmenkatalog

Der Katalog beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, die sich in verschiedene Bereiche untergliedern. Die aus der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen wurden priorisiert, können aber ergänzt und fortgeschrieben werden. Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO₂) etc. getroffen werden. Für diese Bottom-Up-Ebene ist es empfehlenswert Kennzahlen nur überschlägig zu ermitteln, da eine detaillierte Betrachtung unter Umständen mit hohen Kosten verbunden sein kann. So können für „harte“, meist technische, Maßnahmen mit

wenig Ressourceneinsatz Kennzahlen gebildet werden. Bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Informationskampagnen) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden, um ein entsprechendes Controlling zu ermöglichen.

10 Fazit

Die drei Gemeinden Illingen, Merchweiler und Quierschied - unter dem Dach des gemeinsamen Zweckverbandes Gaswerk Illingen - haben eine langfristig angelegte Gemeindegemeinschaft mit dem Ziel der Null-Emission beschlossen. Sie haben sich positioniert, um somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten des Klimaschutzes, der regenerativen Energieversorgung und der regionalen Wertschöpfung umzusetzen. Nur auf diese Weise wird es möglich, auf Ebene der Gemeinden einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung zu leisten und gleichzeitig die Gemeinden zukunftsfähig zu halten.

Über die reinen Klimaschutzziele hinaus ist also mit dem Vorhaben zugleich der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden (Stoffstrom-) Managementstrategie, durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale, verstärkt regionale Wertschöpfung zu generieren sowie die Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern zu reduzieren und damit den Effekten steigender Energiepreise entgegenzuwirken.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept werden für die drei Gemeinden erstmals umfassend Potenziale, Maßnahmen und damit einhergehende positive ökonomische, ökologische und soziale Effekte im Bereich Energieeffizienz und -einsparung sowie Einsatz Erneuerbarer Energien aufgezeigt.

Insbesondere resultierend aus umfassenden Akteursgesprächen (Workshops, Einzelgesprächen o. ä.), Potenzialanalysen sowie einer Energie-, CO₂- und Wertschöpfungsbilanz können als Ergebnis die nachstehenden Erkenntnisse hervorgehoben werden:

- Bilanziell gesehen erzeugen die Gemeinden bereits zum Zeitpunkt der Konzepterstellung (2013) im Sektor Strom 27% des Bedarfs über Erneuerbare Energieträger. Die Treibhausgasreduzierungsziele der Bundesregierung (-40% bis 2020) können darüber bereits erreicht werden.
- Notwendig sind dazu signifikante Energieeinsparungen und Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand der privaten Haushalte:
 - Ca. 21% Energieeinsparung bis zum Jahr 2020
- Kurzfristig (bis zum Jahr 2020) tragen jedoch insbesondere der massive Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bereichen:

-
- PV-Dachanlagen: 29 MWp
 - PV-Freiflächen: 12 MWp
 - Windkraft: 23 MW
 - Biomasse 30 MW

zu dieser Entwicklung bei.

- Daraus gehen massive regionale Wertschöpfungseffekte in Höhe von ca. 300 Mio. Euro bis zum Jahr 2020 bzw. ca. 5 Mrd. Euro bis 2050 einher.
- Das Erreichen der Ziele ist zu Begleiten durch positive Rahmenbedingungen. Hierzu wurden zunächst sechs prioritäre Maßnahmen ausgearbeitet (vgl. Kapitel 6). Im Rahmen einer partizipativen Entwicklung basieren diese auf den inhaltlichen Schwerpunkten des Klimaschutzkonzeptes und gelten als Empfehlung für die künftige Klimaschutz- und Energiepolitik der drei Gemeindeverwaltungen.
- Nicht alle Maßnahmen im Kontext Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sind wirtschaftlich sinnvoll. Aus diesem Grund erscheint es naheliegend gerade im Bereich der interessanten wirtschaftlichen Potenziale als Kommunalverwaltung selbst aktiv zu werden. Hierzu ist eine Erweiterung der Handlungsfelder des Gaswerkes Illingen als operative Einheit notwendig. Ziel ist es, mithilfe dieser Einrichtung einen zwischen den Gemeinden abgestimmten Umsetzungsprozess zu ermöglichen, der zugleich Parallelstrukturen vermeiden bzw. Klarheiten bei den Zuständigkeiten gewährleisten soll.

Aufgabe ist es nun, aufbauend auf dieser Grundlage, die Rolle des Klimaschutzes fest in den Prozessen der drei Gemeindeverwaltungen zu verankern, sodass diese bei Entscheidungen nicht wie bisher eine impulsgebende Rolle einnehmen, sondern zukünftig sukzessiv eine koordinierende Rolle in der Interaktion mit Multiplikatoren und Netzwerkpartnern.

Als Umsetzungsinstrument steht im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative ein weiteres Förderinstrument des Bundesumweltministeriums zur Verfügung. Hier hat der Zweckverband Gaswerk Illingen mit einer weiteren Fördermittelbeantragung die Möglichkeit, einen Zuschuss für die Schaffung einer Personalstelle (sog. „Klimaschutzmanager“) für bis zu drei Jahre, Durchführung von Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sowie für eine investive Maßnahme zu beantragen. Dieser Klimaschutzmanager wäre dann auch ein wichtiger personeller Bestandteil der operativen Einheit Zweckverband Gaswerk Illingen.

Literaturverzeichnis

A Bücher, Fachzeitschriften, Broschüren, Infolyer, elektronische Quellen

- AL-Pro GmbH & Co. KG. (2011). *Kurzfassung des überarbeiteten Endberichtes zur Windpotenzialstudie Saarland*. Abgerufen am 18. Oktober 2012 von http://geoportal.saarland.de/webfreigabe/windpotenzial/Kurzfassung_Windpotenzialanalyse.pdf
- Bockhorst, M. (2013). *Energielexikon*. Abgerufen am 15. Januar 2013 von <http://www.energieinfo.de/>
- Bundesamt für Naturschutz. (kein Datum). Abgerufen am 23. 11 2012 von http://www.bfn.de/0311_landschaft+M5cf241c6fe4.html?&cHash=bd1b8b9b3e349e787cf7a9d8adead754
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2004). *Nationaler Allokationsplan für die Bundesrepublik Deutschland 2005 - 2007*.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2010). *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*. BMU.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. (2012). *Verkehr in Zahlen 2011/2012*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. (2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Berlin: BMWi.
- Bundestag. (2011). *Bundestagsbeschluss- Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13.AtGAndG)*. Berlin: Bundestag.
- Bundesverband Geothermie e.V. (2011). *Einteilung der geothermischen Quellen*. (Bundesverband Geothermie e.V.) Abgerufen am 23. 11 2011 von <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie/einteilung-der-geothermiequellen.html>
- Burkhardt, W. (2006). *Projektierung von Warmwasserheizungen* (Bd. S.69). Oldenburg: Industieverlag.
- BWE Bundesverband WindEnergie e.V. Abgerufen am 10. Januar 2012 von <http://www.windenergie.de/infocenter/statistiken/deutschland/windjahr-prozent-zum-langjaehrigen-mittel>
- DEWI GmbH. (2010). *Status der Windenergienutzung in Deutschland*.
- Energy Map. (2012). Abgerufen am 25. 6 2012 von <http://www.energymap.info/>
- Gemeindeverwaltung Quierschied. (2012). Abgerufen am 25. 8 2012 von <http://www.quierschied.de/sonderseiten/newsdetails/quierschieder-energiegenossenschaft-eg-stellt-sich-vor/8b0928648d43eaa6f6f4e02c665a0c82/>
- Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V. (2010). *Energieeinsparung in Wohngebäuden*, S.16ff. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V.

- Heck, P., & Bemann, U. (2003). *Praxishandbuch Stoffstrommanagement Strategien- Umsetzung- Anwendung in Unternehmen, Kommunen, Behörden*. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Heinemann, Daniel. (2004). Planung und Implementierung einer Anlage zur Aufbereitung und energetischen Nutzung pflanzlicher Altfette am Beispiel des BioEnergie- und RohstoffZentrums Weilerbach. Birkenfeld: unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung- IVT Heilbronn/Mannheim. (2005). *Fahrleistungserhebung 2002 - Inländerfahrleistung 2005*.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH. (12/2010). *Datenbasis Gebäudebestand*. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Kaltschmitt, M., Hartmann, H., & Hofbauer, H. (2009). *Energie aus Biomasse, Grundlagen, Techniken und Verfahren* (Bd. 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Kersting, R., & Van der Pütten, N. (1996). Entsorgung von Altfetten in Hessen - Situation, Handlungsbedarf, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz. *Schriftenreihe der hessischen Landesanstalt für Umwelt*.
- Kraftfahrtbundesamt. (2012). Abgerufen am 15. Januar 2013 von http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/
- Kraftfahrtbundesamt. (2012). *Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen*.
- Kraftfahrtbundesamt. (2012). *Bestand an Personenkraftwagen am 31. Dezember 2012 nach Zulassungsbezirken*.
- Kraftfahrzeugbundesamt. *Emissionen, Kraftstoffe - Zeitreihe 2005 - 2011*. Abgerufen am 15. Januar 2015 von http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/n__emi__z__teil__2.html
- Ministerium für Umwelt, Energie und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz. (2007). Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. Ministerium für Umwelt, Energie und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz.
- Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Saarland. (11/2010). Abfallbilanz 2009. *Siedlungsabfälle*. Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Saarland.
- Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Saarland. (07/2011). Neue Energie für den Zukunftsstandort Saarland. Masterplan für eine nachhaltige Energieversorgung im Saarland. Langfassung. Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Saarland.
- Ministerium für Umwelt, Saarland. (2008). Leitfaden Erdwärmennutzung. Saarrücken.

- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE), Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO). (2011). *Zweiter Bericht der nationalen Plattform Elektromobilität 2011*.
- Prognos AG. (31.08.2007). Potenziale für Energieeinsparungen und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen . Endbericht. *Endbericht 13/06, S.14*. Berlin und Basel: Prognos AG.
- Prognos AG, EWI, GWS. (2010). Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. *Projektnummer 12/10, Anhang A1, S.1-23*. Basel, Köln, Osnabrück: Prognos AG, EWI, GWS.
- Regierung online. (2011). *Erklärung E-Mobilität*. (Regierung online) Abgerufen am 25. 11 2011 von <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2010/05/2010-05-03-elektromobilitaet-erklaerung.html>
- Regionalverband Saarbrücken, Arge Solar. (kein Datum). *Studie Solarkataster*. Abgerufen am 11. Juli 2012 von http://www.regionalverband-saarbruecken.de/pics/medien/1_1329813391/photovoltaikporenzial_regionalverband_saarbruecken.pdf
- Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL). (kein Datum). Abgerufen am 05. Dezember 2011 von <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>
- Saarforst Landesbetrieb. (2008). *Richtlinie für die Bewirtschaftung des Staatswaldes im Saarland (WBRL)*. Saarbrücken.
- Saarforst Landesbetrieb. (2011). *Waldbericht des Saarlandes 2011*. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von <http://www.saarforst.de/images/stories/Flyerentwurf.pdf>
- Saarländischer Landtag. (2011). Saarländisches Wassergesetz § 3 Absatz1. Saarländischer Landtag.
- Staatskanzlei des Saarlandes. (2006). Landesentwicklungsplan. *Amtsblatt des Saarlandes*.
- Statistisches Amt Saarland. (2010). Saarländische Gemeindezahlen, Kommunale und Öffentliche Finanzen. S. 68 ff. Statistisches Amt Saarland.
- Statistisches Amt Saarland. (2011). Gemeindezahlen, Bevölkerung insgesamt. *Stand: 31.12.2010*. Statistisches Amt Saarland.
- Statistisches Amt Saarland. (2012). *Bevölkerungsentwicklung im 1. Vierteljahr 2012 - Bevölkerungsstand am 31. März 2012*.
- Statistisches Amt Saarland. (kein Datum). Statistische Berichte Viehbestände am 3.Mai 2010. S.7 ff. Statistisches Amt Saarland.
- Statistisches Bundesamt Deutschland. (2012). *Regionaldatenbank*. (Statistisches Bundesamt Deutschland) Abgerufen am 25. 06 2012 von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>

- STEAG. (2011). *Kraftwerk Weiher*. Abgerufen am 05. September 2012 von http://www.steag.com/fileadmin/user_upload/steag.com/downloadbereich/downloaddatei/standorte/KW_Broschuere-Weiher-Web-120620.pdf
- Transferstelle Bingen. (2011). *Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie*. (Transferstelle Bingen) Abgerufen am 24. 01 2011 von www.wasser.rlp.de
- Umweltbundesamt. (2013). Abgerufen am 15. Januar 2013 von <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/>
- Umweltbundesamt. *Kraftstoffverbrauch*. Abgerufen am 15. Januar 2013 von <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2330>
- Umweltministerium Baden-Württemberg. (2005). Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme 2005. S. 11ff. Umweltministerium Baden-Württemberg.
- Wesselak, V., & Schabbach, T. (2009). *Regenerative Energietechnik* (Bd. 1). Heidelberg: Springer-Verlag.

B Expertengespräche, schriftliche Mitteilungen und Präsentationen

EVS Gesellschaft für Abfallwirtschaft mbH: Mündliche Auskunft im 4. Quartal 2011.

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Fachbereich 5.3 Gewässerentwicklung, Hochwasserschutz: Schriftliche Auskunft von Frau Maurer-Tilk am 13.03.2012.

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz: Herr Rigoll am 05.06.2012.

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz: Herr Theobald

Landesamt für zentrale Dienste: Experteninterview mit Herrn Jakob Freitag am 12.06.2012.

Privatwaldbetreuer im SaarForst Landesbetrieb: Herrn Thomas Reget, am 10.01.2012 in Saarbrücken

Presseartikel Saarbrücker Zeitung: „Wir brauchen einen ländlichen Energiemix“ vom 10.12.2010

Raiffeisen-Warenzentrum (RWZ) Merzig: Frau Kirsch, am 06.05.2011.

SaarForst Landesbetrieb: Herrn Erich Fritz, *Fachbereich 4 – Forstplanung und forstliches Controlling*, am 16.02.2012 in Saarbrücken

Saaländischer Privatwaldbesitzerverband: Herrn Michael Klein, als Ergebnis der Akteursgespräche „Privatwald“ am 26.04.2012 in Gonnweiler

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Destatis): Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), schriftliche Mitteilung am 15.09.2010, *Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen*.

Workshop Landwirtschaft und kommunale Flächennutzung: Expertenauskunft Herr Ludger Wolf, am 20. Juni 2012 in Wemmetsweiler.