Kreisverwaltung
ALZEY-WORMS
Rheinhessen pur

RheinlandPfalz
MINISTERIUM DES INNERN
UND FÜR SPORT

Zukunftsstudie Alzey-Worms

Endbericht

empirica

Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

Auftraggeber

Landkreis Alzey-Worms

Kreisverwaltung Alzey-Worms

Ernst-Ludwig-Straße 36

55232 Alzey

Auftragnehmer

empirica ag
Büro: Berlin
Kurfürstendamm 234, 10719 Berlin
Telefon (030) 88 47 95-0
berlin@empirica-institut.de
www.empirica-institut.de

Unterauftragnehmer

Öko-Institut e.V.
Büro: Freiburg
Merzhauser Str. 173, 79100 Freiburg
Telefon (0761) 45 295-0
info@oeko.de
www.oeko.de

Bearbeitung

Constantin Tielkes, unter Mitarbeit von Linn Segschneider (empirica ag);

Dr. Tilman Hesse, Konstantin Kreye, unter Mitarbeit von Moritz Mottschall (Öko-Institut e.V.)

Projektnummer

2023032

Berlin/Freiburg, 04.06.2024

Gefördert aus Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz durch das Ministerium des Innern und für Sport

INHALTSVERZEICHNIS

1

Zukunftsstudie Alzey-Worms 1

Kurzfassung/Schlussfolgerungen 1

0. Überblick zur Struktur der Zukunftsstudie 1

1. Hintergrund und Aufgabenstellung 1

1.1 Der lange Weg zu hehren Zielen 1

1.2 Alzey-Worms als Teil einer dynamischen Wohnungsmarktregion 2

1.3 Aufgabenstellung 4

1.4 Bearbeitungsstruktur 4

2. Modellierung der Siedlungsentwicklung im Landkreis Alzey-Worms 9

2.1 Was sind Szenarien des Flächenangebots in Alzey-Worms? 12

2.1.1 Wie viele Wohneinheiten entstehen durch *Brownfield* in den Hauptszenarien? 14

2.1.2 Wie viele Flächen werden im Außenbereich in den Szenarien bebaut? 15

2.1.3 Welche Wohnbauflächen werden im Landkreis Alzey-Worms wie bebaut? 19

2.1.4 Wie viele Wohneinheiten entstehen im Ergebnis in den Hauptszenarien in Alzey-Worms? 21

2.2 Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Wohnflächenangebot und der Einwohnerentwicklung getroffen? 22

2.3 Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Gewerbeflächenangebot und wirtschaftlicher Entwicklung getroffen? 31

2.4 Welche Entwicklungen werden beim Neubau aus energetischer Sicht angenommen? 34

2.5 Welche Entwicklungen werden im Gebäudebestand bis 2040 angenommen? 36

2.6 Welche Entwicklungen werden für die Projektionen des Verkehrs angenommen? 37

2.7 Welche Annahmen werden für die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2040 angesetzt? 40

2.8 Welche Biodiversitäts-Folgen hat der Neubau und zu welchem Bedarf an Ausgleichsflächen führt dies? 43

3. Sozio-ökonomische Auswirkungen von Siedlungsentwicklung in unterschiedlichen Szenarien 47

3.1 Entwicklung der Einwohnerzahlen 47

3.2 Wirtschaftliche Entwicklung 53

3.3 Auswirkungen auf dem Wohnungsmarkt und soziale Folgen 58

4. Auswirkungen auf kommunale Haushalte von Siedlungsentwicklung 65

4.1 Fiskalische Effekte auf der Einnahmenseite durch Siedlungsentwicklung 66

4.1.1 Steuereinnahmen durch Siedlungsentwicklung 66
4.1.2 Geänderte Schlüsselzuweisungen im Finanzausgleichssystem 70
4.2 Fiskalische Ausgaben durch infrastrukturelle Mehrbelastung 72
4.2.1 Erhöhte Aufwendungen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur 73
4.2.2 Ausgaben für technische Infrastruktur und Erschließung 77
4.3 Einnahmen aus Standorten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 78
4.3.1 Kommunale Einnahmen aus Windkraftstandorten 78
4.3.2 Kommunale Einnahmen aus PV-Freiflächen-Standorten: 79
5. Auswirkungen von unterschiedlichen Szenarien der Siedlungsentwicklung in den Bereichen Klima und Energie 80
5.1 Klima und Energie - Entwicklungen im Neubau 81
5.1.1 Endenergiebedarf 81
5.1.2 THG-Emissionen 82
5.2 Klima und Energie - Entwicklungen im Gebäudebestand 83
5.2.1 Endenergiebedarf 84
5.2.2 THG-Emissionen 85
5.3 Klima und Energie - Entwicklungen im Verkehrssektor 86
5.3.1 Entwicklung der Fahrleistung und des Modal-Splits 86
5.3.2 Entwicklung der Antriebstechnologien im Straßenverkehr 92
5.3.3 Entwicklung des Endenergiebedarfs 93
5.3.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen 96
5.4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 98
5.4.1 Windenergie 98
5.4.2 Photovoltaik 99
5.4.3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und zukünftiger Stromverbrauch 100
5.5 Biodiversität 103
6. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen 105
6.1 Zusammenfassung der Analyse und Schlussfolgerungen 105
6.2 Zielkonflikte, Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte 113
6.2.1 Verlagerungseffekte von unilateraler Reduzierung des Flächenverbrauchs im Konsolidierungsszenario 114
6.2.2 Folgen von multilateraler Reduzierung des Flächenverbrauchs 117
6.2.3 Gleichgewichtseffekte der ökologischen Transformation 119
6.2.4 Wechselwirkungen zwischen Energieerzeugung und den Energieverbrauchssektoren 120
6.3 Empfehlungen 121
6.3.1 Siedlungs- und Baulandpolitik 121

6.3.2 Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik 124
6.3.3 Emissions- und Biodiversitätsmanagement im Gebäudebereich 126
6.3.4 Verkehr 127
6.3.5 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien/Netze 129
7. Anhang 131
7.1.1 Stand der Flächennutzungsplanung 131
7.1.2 Ermittlung der Potentiale in Baulücken und Innenentwicklung 132
7.1.3 Herleitung des zukünftigen Baugeschehens durch Umnutzungen und Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken 133
7.1.4 Annahmen zur Bebauungsformen und Bebauungsdichten 135
7.1.5 Ermittlung des Klimascore für Bebauung in Szenarien MWM und Klimaoptimiert 137
7.2 Vorgehen bei der Modellierung der demografischen Entwicklung 140
7.2.1 Methodik der Bevölkerungsprognose 140
7.2.2 Methodik der empirica-Nachfrageprognose 147
7.2.3 Ermittlung des Nachfragepreises 149
7.3 Gebäuderelevante Annahmen 151
7.3.1 Berechnung der Endenergieverbräuche im Neubau 151
7.3.2 Berechnung der Endenergieverbräuche im Gebäudebestand 151
7.3.3 CO_2-Äquivalente Emissionsfaktoren im Gebäudebereich 152
7.4 Verkehrsrelevante Annahmen 152
7.4.1 Fortschreibung der spezifischen Fahrzeugenergieverbräuche bis 2040 152
7.4.2 Verteilung der Fahrleistung auf Straßenkategorie und Antriebstyp 153
7.4.3 Aufteilung des Verkehrs in verschiedene Verkehrsarten 153
7.4.4 Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums 154
7.4.5 Berechnung der THG-Emissionen 154
7.5 Biotoptypen bei der Ermittlung des Ausgleichflächenbedarfs 154

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: ANGEBOTSPREISE FÜR EZFH IN DER GROßREGION, 2023 3

ABBILDUNG 2: INTEGRIERTE BEARBEITUNGSSTRUKTUR IM RAHMEN DER ZUKUNFTSSTUDIE 7

ABBILDUNG 3: SZENARIEN-ARCHITEKTUR IN DER ZUKUNFTSSTUDIE ALZEY-WORMS 11

ABBILDUNG 4: ZIELSETZUNGEN IN DEN SECHS SZENARIEN 12

ABBILDUNG 5: FLÄCHENPOTENTIALE IM LANDKREIS ALZEY-WORMS IM RAHMEN DER ZUKUNFTSSTUDIE 13

ABBILDUNG 6: TYPOLOGIE VON FLÄCHENPOTENTIALEN 14

ABBILDUNG 7: SIEDLUNGSVERBRAUCH 2016-2022 UND IN DEN BEIDEN SZENARIEN 16

ABBILDUNG 8: ANNAHMEN ZUR BEBAUUNGSFORM UND -DICHTE IN DER ZUKUNFTSSTUDIE 20

ABBILDUNG 9: GEBAUTE WOHNEINHEITEN IM LANDKREIS ALZEY-WORMS 22

ABBILDUNG 10: UMZUGSHÄUFIGKEITEN IN DEUTSCHLAND NACH ALTERSJAHREN, 2011-2021 (OHNE 2015, 2016 UND 2020) 23

ABBILDUNG 11: VORGEHEN BEIM EMPIRICA-PROGNOSEMODELL 24

ABBILDUNG 12: ANSTIEG DER ZUZUGSQUOTEN ZWISCHEN 2013 UND 2020-2022 26

ABBILDUNG 13: ZUZUGSQUOTEN AUS DER KREISFREIEN STADT MAINZ IN DEN LANDKREIS ALZEY-WORMS, 2013-2035 27

ABBILDUNG 14: FORTZUGSQUOTEN IM LANDKREIS ALZEY-WORMS GEGENÜBER ALLEN HERKUNFTSGEBIETEN 28

ABBILDUNG 15: ENTWICKLUNG DES SALDOS DER AUSLANDSWANDERUNG, 1950-2040 30

ABBILDUNG 16: TRADITIONELLER AUFBAU DES GIFPRO-MODELLS 32

ABBILDUNG 17: UMSTRUKTURIERUNG DES GIFPRO-MODELLS IN DER ZUKUNFTSSTUDIE 33

ABBILDUNG 18: ANTEIL DER SOZIALVERSICHERUNGSPFLICHTIG BESCHÄFTIGTEN IM LANDKREIS ALZEY-WORMS, 2009-2022 UND 2040 34

ABBILDUNG 19: HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER ENERGIETRÄGERVERTEILUNG (PRIMÄRER ENERGIETRÄGER) IM NEUBAU 34

ABBILDUNG 20: HISTORISCHE ENTWICKLUNG STROMERZEUGUNG AUS WINDKRAFTANLAGEN 41

ABBILDUNG 21: HISTORISCHE ENTWICKLUNG STROMERZEUGUNG AUS PV-ANLAGEN 41

ABBILDUNG 22: ERGEBNIS DER BIOTOPWERTANALYSE AM BEISPIEL FLONHEIM-OST 46

ABBILDUNG 23: EINWOHNERENTWICKLUNG IM LANDKREIS ALZEY-WORMS IN VERSCHIEDENEN SZENARIEN, 2011 - 2040 48

Abbildung 24: Bevölkerungsveränderung des Landkreises Alzey-Worms in verschiedenen Zeiträumen 48

Abbildung 25: Entwicklung der demografischen Komponenten im Wachstumsszenario bis 2040 49

Abbildung 26: Entwicklung der Komponenten der Wanderungen im Szenario-Vergleich, 2011-2040 50

Abbildung 27: Entwicklung der Sterbefälle und der 30- bis unter 45-Jährigen in Deutschland in verschiedenen Szenarien, 1950-2070 52

Abbildung 28: Entwicklung der Komponenten der natürlichen Entwicklung im Szenario-Vergleich, 2011-2040 53

Abbildung 29: Beschäftigtenentwicklung im Landkreis Alzey-Worms, 2023-2040 54

Abbildung 30: Erwerbsfähige Bevölkerung und Beschäftigte am Arbeitsort in beiden Hauptszenarien, 2022 vs. 2040 56

Abbildung 31: Merkmale von Bewohnern von Neubaugebieten im Landkreisgebiet, 2015 2022 59

Abbildung 32: Merkmale von Bewohnern von Neubaugebieten im Landkreisgebieten, 2012 2022 60

Abbildung 33: Angebotskaufpreise für Ein- und Zweifamilienhäuser in Alzey-Worms, 2012-2023 61

Abbildung 34: Entwicklung der Einkommensbelastung bei Immobilienfinanzierung, 2012-2022 62

Abbildung 35: Tatsächlicher Preis und Nachfragepreis im Landkreis Alzey-Worms, 2012-2022 64

Abbildung 36: Einkommensbelastung bei tatsächlichem und beim Nachfragepreis, 2012-2022 65

Abbildung 37: Abschätzung der Mehreinnahmen des Landkreises im Wachstumsszenario aus Anteilen an der Einkommenssteuer 68

Abbildung 38: Abschätzung der Gewerbesteuer-Mehreinnahmen des Landkreises im Wachstumsszenario 69

Abbildung 39: Ermittlung der Schlüsselzuweisung B im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz 71

Abbildung 40: Entwicklung von relevanten Altersgruppen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur, 2011-2040 76

Abbildung 41: Entwicklung von relevanten Altersgruppen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur, 20112040 77

Abbildung 42: Hypothetische Bandbreite der jährlichen kommunalen Einnahmen durch neue und repowerte Windenergieanlagen 79

Abbildung 43: Hypothetische Bandbreite der jährlichen kommunalen Einnahmen durch neue PV-Freiflächenanlagen 80

Abbildung 44: Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Neubau nach Energieträger (kumuliert) 82

Abbildung 45: THG-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser im Neubau nach Energieträger (kumuliert) 83

Abbildung 46: Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand nach Energieträger 84

Abbildung 47: THG-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand nach Energieträger 85

Abbildung 48: Entwicklung des Modal-Splits im Zeitverlauf 86

Abbildung 49: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenario W1 87

Abbildung 50: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenario W3 88

Abbildung 51: Entwicklung der Fahrleistung für Pkw im Szenariovergleich 89

Abbildung 52: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenariovergleich 89

Abbildung 53: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw im Szenario W1 90

Abbildung 54: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw im Szenario W3 90

Abbildung 55: Entwicklung der Fahrleistung für Lkw im Szenariovergleich 91

Abbildung 56: Entwicklung des Endenergiebedarfs für LKW im Szenariovergleich 91

Abbildung 57: Antriebsstruktur im Zeitverlauf des Pkw-Bestandes 92

Abbildung 58: Antriebsstruktur des Lkw-Bestandes im Zeitverlauf 93

Abbildung 59: Entwicklung des Endenergiebedarfs 94

Abbildung 60: Entwicklung des Endenergiebedarfs unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2030 95

Abbildung 61: Entwicklung des Endenergiebedarfs unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2040 96

Abbildung 62: Entwicklung der Treibhausgasemissionen 96

Abbildung 63: Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2030 97

Abbildung 64: Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung des Anteils der Binnen-Quell-Zielverkehre 2040 98

Abbildung 65: Historische Entwicklung und zukünftige Projektion der installierten Leistung und Stromerzeugung aus Windkraftanlagen 99

Abbildung 66: Historische Entwicklung und zukünftige Projektion der installierten Leistung und Stromerzeugung aus PV-Freiflächen und PV-Aufdachanlagen 100

Abbildung 67: Stromerzeugung aus Wind- und PV-Anlagen in Alzey-Worms heute und in Zukunft 101

Abbildung 68: Strombedarf klassischer und „neuer“ Verbraucher in Alzey-Worms heute und in Zukunft 102

Abbildung 69: Kompensationswert und Ausgleichsflächenbedarf 103

Abbildung 70: Fertigstellungen laut Baustatistik und Luftbildern in Beispielgemeinden, 2011-2022 135

Abbildung 71: Bebauungsdichte im Neubaugebiet in Mettenheim 136

Abbildung 72: Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern im Neubau zwischen 2017 und 2021 137

Abbildung 73: Verteilung des Biotopwerterhalts in Wohnbau- und Mischbauflächen im Landkreis Alzey-Worms 138

Abbildung 74: Abstand von Flächen zu Lagegunstfaktoren im Landkreis Alzey-Worms 139

Abbildung 75: Verteilung des Klima-Scores 139

Abbildung 76: Methodik der Bevölkerungsvorausberechnung 140

Abbildung 77: Altersspezifische Geburtenziffern im Landkreis Alzey-Worms 2016 - 2021 141

Abbildung 78: Sterbewahrscheinlichkeit von Männern und Frauen in Rheinland-Pfalz, 2019/21 und 2040 (prognostiziert) 143

Abbildung 79: Durchschnittliche Fortwanderungsraten in Alzey-Worms, 2011 – 2022, ohne 2015, 2016 & 2020 144

Abbildung 80: Verteilung der Herkunftsgebiete von Zuzügen nach Alzey-Worms 146

Abbildung 81: Haushaltsgröße in Deutschland und Rheinland-Pfalz, 2005-2021 148

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: VERGLEICHENDE, SEMI-QUANTITATIVE EINORDNUNG DER SZENARIENERGEBNISSE FÜR KOMPONENTEN DER SIEDLUNGSENTWICKLUNG 2

TABELLE 2: NEUBAU: ANZAHL UND BEHEIZTE FLÄCHEN IN WOHN- UND NICHTWOHNGEBÄUDEN IN DEN SZENARIO-VARIANTEN 35

TABELLE 3: ENERGIETRÄGERVERTEILUNG FÜR RAUMWÄRME UND WARMWASSER IM NEUBAU 35

TABELLE 4: AUSGESTALTUNG DER SZENARIEN IM GEBÄUDEBESTAND 37

TABELLE 5: AUSGESTALTUNG DER SZENARIEN IM VERKEHRSSEKTOR 38

TABELLE 6: SZENARIOANNAHMEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DER STROMERZEUGUNG AUS WINDKRAFTANLAGEN 42

TABELLE 7: SZENARIOANNAHMEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DER STROMERZEUGUNG AUS PV-ANLAGEN (FREIFLÄCHE & AUFDACHANLAGEN) 43

TABELLE 8: VERGLEICHENDE, SEMI-QUANTITATIVE EINORDNUNG DER SZENARIENERGEBNISSE FÜR KOMPONENTEN DER SIEDLUNGSENTWICKLUNG 106

TABELLE 9: MODELLIERUNG DER ZUZUGSQUOTEN IN DEN SZENARIEN. 146

TABELLE 10: ANGENOMMENE DURCHSCHNITTLICHE ENDENERGIEVERBRÄUCHE FÜR RAUMWÄRME UND WARMWASSER IM NEUBAU IN KWH PRO JAHR UND QUADRATMETER (WOHN- BZW. NUTZFLÄCHE) 151

TABELLE 11: CO-ÄQUIVALENTE EMISSIONSFAKTOREN IN G CO2-ÄQ./KWH (NACH KLIMASCHUTZPLANER) 152

KURZFASSUNG/SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ziel der Studie ist es, die sozio-ökonomischen, fiskalischen und ökologischen Folgen von verschiedenen Szenarien der Siedlungsentwicklung zu erarbeiten und dabei die regionalen Verflechtungen zu berücksichtigen.

Dieser umfassenden Blick soll dazu beitragen, bei Handlungsakteuren im Kreis ein besseres Verständnis für die verschiedenen Zielkonflikte zwischen verschiedenen Dimensionen der Siedlungsentwicklung und jeweilige Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Durch eine möglichst akkurate Darstellung von Auswirkungen von Siedlungsentwicklung sollte deutlich werden: Welche Schrauben stehen den Akteuren im Landkreis zur Verfügung, um die künftige Entwicklung zu beeinflussen? Wie sehr lohnt es sich, an diesen Schrauben zu drehen? Was sind die jeweiligen Größenordnungen von Veränderungen? Welche Maßnahmen liegen im Bereich eines *sweet spots*, helfen also stark bei der Zielerreichung in einer Hinsicht und schaden nur vergleichsweise wenig in anderer Hinsicht? Welche Aspekte sollten bei der zukünftigen Siedlungsentwicklung priorisiert werden?

Wichtig ist, dass die Szenarien Modellrechnungen sind, welche mögliche Entwicklungspfade aufzeigen: einerseits die Entwicklung, wenn der Landkreis im gleichen Umfang wie bisher Flächen ausweist und Wohneinheiten entwickelt (W1) und andererseits die Entwicklung, wenn der Landkreis sich an die Flächenziele der Bundesregierung hält (K1; 30ha-Ziel, siehe Kap. 2.1.2). Als zusätzliche Varianten innerhalb dieser beiden Hauptszenarien werden jeweils Varianten betrachtet, in denen in unterschiedlichem Maße ein Erreichen der Klimaziele angestrebt wird. Manche dieser Maßnahmen können auf Kreisebene umgesetzt werden. Oftmals ist für die Umsetzung aber auch die Bundes- oder die Landesebene verantwortlich.

Bei den Szenarien handelt sich um „wenn-dann"-Aussagen, nicht um eine Prognose der Entwicklung im Landkreis Alzey-Worms. Werden Maßnahmen in der Realität so umgesetzt wie in den Szenarien jeweils angenommen, entwickelt sich der Landkreis annähernd wie hier modelliert. Werden die Maßnahmen nicht ergriffen, dann weicht die tatsächliche Entwicklung von den hier aufgezeigten Pfaden ab.

Die folgende Tabelle fasst wesentliche Ergebnisse der Studie auf einen Blick zusammen. Sie zeigt auf, wie sich die verschiedenen Komponenten der Siedlungsentwicklung in den unterschiedlichen Szenarien entwickeln.

Tabelle 1: Vergleichende, semi-quantitative Einordnung der Szenarienergebnisse für Komponenten der Siedlungsentwicklung

Komponente der Siedlungsentwicklung	Kapitel im Bericht	W1	W2	W3	K1	K2	K3
Flächenverbrauch minimieren (ha Fläche im Außenbereich für Wohnen und Gewerbe zwischen 2023 und 2040)	2.1.2	-- 414	- 403	- 403	+ 178	++ 166	++ 166
Neubauvolumen hochhalten (Wohneinheiten pro Jahr zwischen 2023 und 2040)	2.1.4	++ 457	++ 457	++ 457	- 313	- 313	- 313
Bevölkerungswachstum im Kreis halten (Einwohner-Veränderung bis 2040)	3.1	++ 15.100	++ 15.100	++ 15.100	o 6.500	o 6.500	o 6.500
Dynamische wirtschaftliche Entwicklung ermöglichen (Zuwachs sozialversicherungspflichtiger Beschäftigte bis 2040)	3.2	++ 11.100	++ 11.100	++ 11.100	o 3.800	o 3.800	o 3.800
Arbeitskräftemangel vorbeugen (qualitative Einschätzung)	3.2	-	-	-	--	--	--
Verkehrsbelastung durch Pendler minimieren (qualitative Einschätzung)	3.2	-	-	o	-	-	o
Familiengerechten Wohnraum schaffen (qualitative Einschätzung)	3.3	+	o	o	o	-	-

Bezahlbaren Wohnraum schaffen (qualitative Einschätzung)	3.3	+	+	+	o	o	o
Netto-Steuereinnahmen der Kommunen maximieren (Unterschied in Millionen Euro zwischen Szenarien im Jahr 2040)	4.1.1	o 2,62	o 2,62	o 2,62	o -2,62	o -2,62	o -2,62
Infrastrukturbedarf durch Zuweisungen finanzieren (Vergleich in € zwischen Wachstums- und Konsolidierungsszenario im Jahr 2040)	4.1.2	+ 13,8	+ 13,8	+ 13,8	o -13,8	o -13,8	o -13,8
Zusätzliche Auslastung Kita-Betreuungsinfrastruktur (Maximum Zuwachs in % von Kindern zwischen 0-u3 bzw. 3-u6)	4.2.1	- 8 bzw. 15 %	- 8 bzw. 15 %	- 8 bzw. 15 %	o 4 bzw. 8 %	o 4 bzw. 8 %	o 4 bzw. 8 %
Zusätzliche Auslastung Schulen (Maximum Zuwachs in % von Kindern zwischen 6-u10 bzw. 10-u18)	4.2.1	-- 25 bzw. 40 %	-- 25 bzw. 40 %	-- 25 bzw. 40 %	- 15 bzw. 28 %	- 15 bzw. 28 %	- 15 bzw. 28 %
Zusätzliche Auslastung Senioreninfrastruktur (%-Veränderung Senioren über 80 Jahre bis 2040)	4.2.1	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %
THG-Emissionen im Gebäudebestand senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	0	- 73	+ 40	++ 16	- 73	+ 40	++ 16
THG-Emissionen im Gebäudeneubau senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	5.1	o 2,1	o 1,9	o 1,7	+ 1,2	+ 1,2	+ 1,0

THG-Emissionen im Verkehr senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	5.3	- 287	o 196	++ 76	- 279	o 189	++ 73
Stromerzeugung aus Windenergie ausbauen (GWh im Jahr 2040)	5.4.1	o 1.476	+ 1.844	++ 2.285	o 1.476	+ 1.844	++ 2.285
Stromerzeugung aus Photovoltaik ausbauen (GWh im Jahr 2040)	5.4.2	o 474	+ 628	++ 936	o 474	+ 628	++ 936
Verhältnis EE-Stromerzeugung zu Stromverbrauch (im Jahr 2040)	5.4.3	+ 2,3	+ 2,6	++ 3,4	+ 2,3	+ 2,6	++ 3,5
Ausgleichsflächenbedarf durch Biotopwertverlust minimieren (Ausgleichsflächenbedarf in ha bis 2040)	5.5	-- 135	- 127	- 127	+ 58	++ 54	++ 54

Quelle: Eigene Darstellung **Öko-Institut und empirica**

Folgende Ergebniszusammenhänge sind hervorzuheben:

- **Flächenverbrauch minimieren:** Im Wachstumsszenario werden 95 % der vorhanden Wohnbauflächenpotenziale in Flächennutzungsplänen genutzt und 42 % der Gewerbeflächenpotentiale (wenn man Potentiale in gemischten Bauflächen jeweils hälftig Wohnbau und Gewerbe zuschlägt), vgl. Kapitel 2.1.2. Gerade im Wohnbaubereich dürfte es in der Realität nicht möglich sein, tatsächlich in diesem Umfang bestehende Flächen zu aktivieren, weil erfahrungsgemäß nicht alle Flächen auch aktiviert werden können. Um eine Entwicklung wie im Wachstumsszenario zu erreichen, müssten demnach eventuell sogar zusätzliche Flächenpotentiale ausgewiesen werden. Im Konsolidierungsszenario werden die Flächensparziele der Bundesregierung erreicht und 41 % der Wohnflächen- und 18 % der Gewerbeflächenpotentiale entwickelt. In den klimabewussteren Varianten wird der Flächenverbrauch um 11 % verringert, indem prioritär in Siedlungsgebieten gebaut wird, in denen eine höhere Dichte marktgängig ist. Eine Priorisierung bei den Flächenpotentialen hilft somit für das gleiche Fertigstellungsvolumina weniger Fläche zu verbrauchen.

- **Neubauvolumen hochhalten:** Im Wachstumsszenario wird das Neubautempo der letzten Jahre beibehalten. Im Konsolidierungsszenario liegt das Neubauvolumen nur 32 % niedriger, obwohl 57 % weniger FNP-Potentiale bebaut werden. Grund für dieses verhältnismäßig geringen Rückgang sind die in höherem Umfang aktivierten Baulücken, sowie in den beiden Hauptszenarien gleichermaßen stattfindenden Nachverdichtung und Umnutzung. Diese Annahme wurde implementiert, weil die Erfahrung zeigt, dass bei niedrigerer Neuausweisung von Flächen und des damit verbundenen höheren Marktdrucks Innenentwicklungspotentiale eher aktiviert werden können. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede.

- **Bevölkerungswachstum im Kreis halten:** Die Bevölkerung wächst sowohl im Wachstumsszenario als auch im Konsolidierungsszenario. Die Unterschiede sind allerdings beträchtlich: während im Wachstumsszenario im Jahr 2040 ca. 147.700 Menschen im Landkreis leben, zählt der Landkreis im Konsolidierungsszenario „nur“ 139.000 Einwohner. In beiden Szenarien lässt die Dynamik ab 2032 deutlich nach, im Konsolidierungsszenario nimmt die Bevölkerung ab 2036 sogar leicht ab. Grund hierfür ist neben der zurückgehenden Auslandswanderung auch, dass der Nachfragedruck aus den Metropolregionen zunehmend nachlässt. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede. In Kapitel 6.2.3 wird vertieft diskutiert, ob dies plausibel ist.

- **Wirtschaftswachstum ermöglichen:** Im Wachstumsszenario wächst die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Personen bis 2040 um 33 % bzw. 1,8 % jährlich und somit circa zu zwei Dritteln so stark wie zuletzt. Im Konsolidierungsszenario beträgt das Wachstum nur 11 % (0,6 % jährlich). Auch hier ist die Entwicklung noch positiv, aber deutlich weniger dynamisch als zuletzt. Das liegt unter anderem daran, dass Gewerbetreibende nicht ausreichend Flächen finden. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede. In Kapitel 6.2.3 wird vertieft diskutiert, ob dies plausibel ist.

- **Arbeitskräftemangel vorbeugen:** In beiden Szenarien klafft im Landkreis die Entwicklung der erwerbsfähigen Bevölkerung und die Zahl der Arbeitsstellen auseinander. Der demografische Wandel wird in Zukunft den Arbeitskräftemangel im Landkreis und in ganz Deutschland deutlich verschärfen. Im Wachstumsszenario

stehen zwar mehr Arbeitskräfte zur Verfügung, aber aufgrund der dynamischeren wirtschaftlichen Entwicklung wird auch gleichzeitig eine höhere Anzahl Arbeitskräfte benötigt. Um den Arbeitskräftemangel abzufedern, kann der Landkreis das Arbeitskräftepotential in der Bevölkerung verstärkt heben oder vermehrt Einpendler aus anderen Gebieten anziehen. Vermutlich wird dies aber nicht reichen. Stattdessen ist es wahrscheinlich nötig, sich auf ändernde Flächennutzungen im Gewerbe einzustellen und ggf. die Schwerpunkte zwischen Gewerbe- und Wohnbauentwicklung zu ändern (vgl. Kapitel 6.3). Wenn aufgrund geringerer Gewerbeflächenentwicklung weniger zusätzliche Arbeitskräfte benötigt werden und gleichzeitig durch zusätzliche Wohnbauflöchen mehr Einwohner gewonnen werden können, sinkt der Fachkräftemangel.

- **Verkehrsbelastung durch Pendler minimieren:** Das Pendlervolumen im Landkreis ist seit 2011 um 16 % gestiegen. Dieses Wachstum wird in Zukunft in beiden Hauptszenarien anhalten, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen: im Wachstumsszenario werden viele Menschen aus der Metropolregion zuziehen, die zum Arbeiten aber weiterhin an den vorherigen Wohnort pendeln werden. Die starke wirtschaftliche Dynamik erfordert zudem stärkere Einpendlerströme. Im Konsolidierungsszenario ist dies ebenfalls erforderlich, insbesondere dadurch, dass in diesem Szenario verstärkt Kreisbewohner andernorts Wohnraum suchen und dann in den Landkreis zurückpendeln werden. Um die Belastung zu minimieren, wäre ein weiterer bedarfsgerechter Ausbau des ÖPNV wichtig (vgl. Kapitel 6.3). Weil dieser in den klimaoptimierten Varianten angenommen wird, steigt hier die Verkehrsbelastung durch Pendler weniger stark.

- **Familiengerechten Wohnraum schaffen:** Für Familien ist der Neubau in Alzey-Worms eine wichtige Quelle zur Wohnraumversorgung, auch wenn der Neubau zumindest bei Ein- und Zweifamilienhäusern lediglich ein Viertel des Gesamtangebots (Neubau plus inserierte Kaufangebote mit älteren Baujahren) ausmacht. Im Konsolidierungsszenario steht demnach für Wohnungssuchende weniger Wohnraum zur Verfügung als im Wachstumsszenario. In den klimabewussteren Varianten W2, W3 bzw. K2 und K3 wird zudem prioritär auf Flächen mit höherem Dichtepotential gebaut. Das minimiert den Flächenverbrauch erfolgreich, allerdings stehen dafür dann weniger familiengerechte Wohnungen zur Verfügung, weil die Einfamilienhausquote um circa 4 % sinkt. Das gilt zumindest für den (in letzter Zeit in Deutschland häufig anzutreffenden) Fall, dass die Geschosswohnungen im Neubau nicht familiengerecht sind.

- **Bezahlbaren Wohnraum schaffen:** In den letzten Jahren sind die Preise für Wohneigentum im Landkreis um über 100 % gestiegen. Zumindest vor dem Zinsanstieg ist die Bezahlbarkeit konstant gewesen, weil ein dynamisches Einkommenswachstum und die niedrigen Zinsen die Anstiege kompensieren konnten. Die Bezahlbarkeit von Wohnraum im Landkreis war zumindest vor dem Zinsanstieg gegeben (und die Folgen des Zinsanstiegs kann der Landkreis nicht beeinflussen). Sinkt im Konsolidierungsszenario das Baulandangebot, wird Wohnen im Landkreis ein wenig teurer werden. Der Effekt dürfte aber moderat sein.

- **Einnahmen der Kommunen maximieren:** Durch das stärkere Einwohnerwachstum im Wachstumsszenario steigen die Anteile des Landkreises am Einkommensteueraufkommen im Land Rheinland-Pfalz. Durch die dynamischere wirtschaftliche Entwicklung wird der Landkreis zudem höhere Gewerbesteuereinnahmen verzeichnen als im Konsolidierungsszenario. Das Mehraufkommen lässt sich nur sehr grob anhand von Parametern der letzten Jahre beziffern. Demnach beträgt

der Aufkommensunterschied zwischen den Szenarien im Jahr 2040 4,9 Millionen Euro bei der Einkommenssteuer und 10,9 Millionen bei der Gewerbesteuer (alle Angaben in heutiger Kaufkraft).

Dies bedeutet allerdings keineswegs, dass die Kommunen im Kreis insgesamt tatsächlich 15,8 Millionen Euro mehr zur Verfügung haben! Denn aufgrund der höheren Steuereinnahmen steigt nach einer Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage auch die Finanzkraftmesszahl der Kommunen im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz. Dadurch sinken die Schlüsselzuweisungen in den Landkreis um 13,2 Millionen Euro. Insgesamt stehen im Landkreis also nur 2,6 Millionen Euro mehr zu Verfügung. Durch das Zusammenwirken von geänderten Steuereinnahmen, kommunalem Finanzausgleich und der Kreisumlage kann es zu Verteilungseffekten innerhalb des Landkreises kommen. Diese werden in der Studie nicht beziffert, weil die Analyse der Zukunftsstudie auf Landkreisebene erfolgt. Auch weitere Steuereinnahmen wie höhere Grundsteuereinnahmen oder höhere Anteile an der Umsatzsteuer werden aufgrund der geringen quantitativen Relevanz nicht berücksichtigt.

- **Infrastrukturbedarf durch Zuweisungen finanzieren**: Gleichzeitig ist im Wachstumsszenario aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahl und der Zahl an Kindern und Jugendlichen auch die Ausgleichsmesszahl des Landkreises im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz höher als im Konsolidierungsszenario. Damit wird berücksichtigt, dass die Kommunen im Landkreis im Wachstumsszenario höhere Ausgaben für die Bereitstellung technischer und sozialer Infrastruktur stemmen müssen. Die Ausgleichsmesszahl liegt gemäß der Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage im Wachstumsszenario im Jahr 2040 um knapp 13,8 Millionen Euro höher als im Konsolidierungsszenario, wobei nicht alle Komponenten berücksichtigt werden. Insgesamt steht dem Landkreis unter Einbeziehung der erhöhten Steuereinnahmen 16,45 Millionen Euro im Wachstumsszenario zusätzlich zur Verfügung.

    - **Überlastung Betreuungsinfrastruktur:** Seit 2011 ist die Zahl der Kinder zwischen 0 und 6 Jahren um 22 % gestiegen. In beiden Szenarien wächst die Zahl zukünftig deutlich weniger. Im Wachstumsszenario wächst die Zahl der 0 bis unter 3-Jährigen noch um bis 2032 um 8 % und liegt 2040 7 % über dem heutigen Wert. Die Zahl der 3 bis unter 6-Jährigen wächst noch um 15 % und liegt 2040 12 % höher als heute. Im Konsolidierungsszenario schrumpft die Zahl der 0 bis unter 3-Jährigen sogar um 3 % (0 bis u3), die Zahl der 3 bis unter 6-Jährigen ist 2040 auf heutigem Niveau und steigt zwischenzeitlich nur 8 % höher als heute. Die Zeit des enormen Wachstums ist somit vorbei. Eine genauere Analyse der zukünftigen Betreuungsquoten ist nötig, um den genauen Bedarf zu ermitteln. Doch die Knappheit der Kita-Plätze im Kreis wird zumindest auf Nachfrageseite nicht mehr so stark zunehmen wie bisher. Natürlich ist aber auch die Frage, inwiefern auf Angebotsseite mit dem Bedarfsanstieg der letzten Jahre Schritt gehalten werden konnte und ob in Zukunft ausreichend Erzieher und Erzieherinnen gefunden werden können. Dies kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden, wird aber im Kindertagesstättenbedarfsplan der Kreisverwaltung näher beleuchtet.

    - **Überlastung Schulen:** Demgegenüber werden aber zukünftig die Schülerzahlen im Landkreis deutlich ansteigen. Die Zahl der Kinder im Grundschulalter ist schon seit 2014 um 18 % gewachsen und wird bis 2035 je nach Szenario um weitere 15 bis 25 % ansteigen. Die Zahl der Kinder zwischen 10 und 18

steigt nach jahrelangem Rückgang bis 2040 kontinuierlich um 28 (Konsolidierungsszenario) bzw. 40 % (Wachstumsszenario). Dieses Wachstum kommt also in beiden Szenarien und wird die schulische Infrastruktur vor Herausforderungen stellen, unabhängig davon welches Szenario eintritt. Hier gilt es die schulische Infrastruktur sattelfest zu machen (vgl. Kapitel 6.3). Um dieses Thema näher zu beleuchten, wird derzeit der Schulentwicklungsplan der Kreisverwaltung aktualisiert.

  - **Überlastung Senioreninfrastruktur:** Im Prognosezeitraum wird die Zahl der pflegebedürftigen Personen weiter steigen. Das Wachstum der Altersgruppe der über 80-Jährigen ist in beiden Szenarien identisch und beträgt 50 %. In den nächsten Jahren bleiben die Zahlen noch konstant, weil derzeit die kleinen unmittelbaren Nachkriegskohorten ins hohe Alter kommen. Ab 2027 wird die Altersgruppe spürbar und kontinuierlich ansteigen. Die Siedlungsentwicklung hat hierauf kaum Einfluss, diese Entwicklung ist bereits in der Bestandsbevölkerung angelegt.

- **Ausgleichsflächenbedarf durch Biotopwertverlust minimieren:** Durch die Bebauung der Flächenpotenziale im Außenbereich kommt es zu Biotopwertverlusten. Diese müssen an anderer Stelle ausgeglichen werden. Eine genaue Bewertung des Ausgleichsflächenbedarfs ist komplex, da der Bedarf auch davon abhängt, wie genau die Fläche bebaut wird und welche Kompensationsmaßnahmen auf Ausgleichsflächen durchgeführt werden können. Trifft man hierzu verschiedenste Annahmen, ermittelt man einen Ausgleichsflächenbedarf von 127 bis 135 Hektar im Wachstumsszenario und von 54 bis 58 Hektar im Konsolidierungsszenario.

- **THG-Emissionen im Gebäudebestand senken:** Der Gebäudebestand stellt die größte Herausforderung im Sektor Gebäude dar. Die Szenarien verlaufen hier ambitionsseitig abgestuft von Standard über MWMS („Mit-weiteren-Maßnahmen Szenario“= bis hin zu klimaoptimiert und sind mit leichten Anpassungen an bundesweite Szenarien angelehnt. Die Möglichkeiten des Landkreises hier unterstützend tätig zu werden sind überschaubar, da der politische Rahmen auf Bundesebene gesetzt wird. Dies betrifft in den Szenarien auch die Emissionsfaktoren für Strom, Nah- und Fernwärme: hohe Anteile an erneuerbaren Energien im Bundesstrommix machen das 2040 Ziel des Landkreises allerdings erreichbar. In den weniger ambitionierten Szenario-Varianten verbleiben fossile Brennstoffe auch im Jahr 2040 noch im System.

- **THG-Emissionen in Neubau senken:** Der Neubau ist weniger gewichtig in der Gesamtschau des Gebäudesektors, da bereits hohe Effizienzstandards umgesetzt und überwiegend keine fossilen Brennstoffe mehr eingesetzt werden. Wachstum bedeutet mehr Neubau, Konsolidierung bedeutet weniger Neubau, was sich auf die Höhe der THG-Emissionen auswirkt. Eine Zielerreichung im Jahr 2040 ist bei der derzeitigen Entwicklung des Zubaus von erneuerbaren Energien im Stromsektor im Bund denkbar, da dies den Einsatz der im Neubau dominierenden Wärmepumpen-Technologie nahezu emissionsfrei macht. Dennoch verbleiben letzte Reste an fossilen Brennstoffen (Erdgas) im System, die vor 2030 im Neubau verbaut werden.

- **THG-Emissionen im Verkehrssektor senken:** Angesichts der großen Bedeutung der Mobilität der Bestandsbevölkerung und des hohen Transitverkehrs sind Einsparungen der Emissionen im Verkehrsbereich überschaubar und nur bedingt von der Siedlungsentwicklung innerhalb des Landkreises abhängig. Die Unterschiede

zwischen dem Wachstums- und Konsolidierungsszenarien hinsichtlich der Emissionsentwicklung sind daher marginal.

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausbauen: Der Zubau der erneuerbaren Energien erfolgt stark abhängig von der gewählten Szenariovariante, bedingt durch die jeweils getroffenen Annahmen. Somit wird ein möglicher Korridor der installierten Leistungen sowie erzeugten Strommengen aufgespannt. Die Windkraft kann gegenüber dem schon hohen Ausgangsniveau nochmals um den Faktor 2 bis 3 höhere Strommengen einspeisen. Bei der Erzeugung aus PV-Anlagen ist eine Steigerung um den Faktor 6 bis 12 möglich, mit bedingt durch ein im Vergleich zur Windkraft niedriges Ausgangsniveau.

Der Landkreis Alzey-Worms wird auch zukünftig seinen Stromverbrauch jahresbilanziell mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen mehr als decken können. Infolge der ansteigenden EE-Stromerzeugungskapazitäten in den Szenario-Varianten steigt das Verhältnis der EE-Stromerzeugung zum Stromverbrauch von 2,3 in den Standard-Varianten auf 3,4 bis 3,5 in den klimaoptimierten Varianten. Der Landkreis leistet damit einen weit überdurchschnittlichen Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen.

Ziel der Studie ist es ausdrücklich nicht, konkrete Handlungsanweisungen zum grundsätzlichen weiteren Handeln zu geben. Es gibt kein Szenario, dass das optimale Szenario für den Landkreis ist und an das sich politische Handlungsakteure aus wissenschaftlicher Sicht „halten sollten". Denn alle Szenarien enthalten weiterhin die in Kapitel 1.1 formulierten Zielkonflikte. Diese können nur durch politische Prioritätensetzung adressiert werden. Hierfür sind die gewählten politischen Vertreter verantwortlich und hier insbesondere die Kommunen als Träger der Flächenplanung.

Dennoch lassen sich natürlich Empfehlungen dazu geben, inwiefern den aufzeigten Zusammenhänge durch politisches Handeln begegnet werden kann (vgl. Kapitel 6.3):

Siedlungs- und Baulandpolitik

- Entwicklungsbedarf vor allem in den nächsten Jahren
- Prinzipiell keine Subventionierung von Nachfragern (Selbstnutzern und Mietern) nötigAuf Durchmischung beim Neubau achten
- Bestehende Potentiale bei der Innenentwicklung heben
- Skepsis gegenüber Siedlungsentwicklung vorbeugen durch gesamtheitliche Planung
- Hemmnisse bei der Bauleitplanung gemeinsam beseitigen
- Bebauungsdichte verträglich erhöhen
- Aktive Begleitung der Reduzierung des Flächenverbrauchs

Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik

- Tempo bei Wohnen und Gewerbe angleichen
- Fachkräftemangel durch vielfältige Maßnahmen begegnen

- Gewerbeflächenkonzept für vertiefte Reflektion zur wirtschaftlichen Entwicklung
- Untergeordneter Fokus auf Steuereinnahmen bei Entwicklung
- Bildungsinfrastruktur sattelfest für anstehendes Wachstum machen
- Senioreninfrastruktur auf Bedarfsanstieg vorbereiten

Emissions- und Biodiversitätsmanagement im Gebäudebereich

- Den Gebäudebestand priorisieren
- Die kommunale Wärmeplanung konsequent verfolgen
- Geschosswohnungsbau vor EZFH sowie Brownfield vor Greenfield beim Gebäudeneubau
- Biotopwertverlust durch Bebauung minimieren

Verkehr

- Öffentlichen Verkehr weiterhin bedarfsgerecht erweitern und stärken
- Multimodalität stärken und anreizen
- Fahrradnutzung anreizen und fördern
- Elektrifizierung der Fahrzeugflotte zeitnah vorantreiben
- Informationsbereitstellung und Ausnutzen der Siedlungsstruktur für die Sicherstellung der notwendiger privaten Ladeinfrastruktur
- Stromnetze adäquat ausbauen

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

- Die Erfolgsgeschichte der EE-Stromerzeugung im Landkreis fortführen
- Stromnetze adäquat ausbauen
- Der Landkreis ist keine Insel – regional denken
- PV-Anlagen stärker in den Fokus nehmen

0. Überblick zur Struktur der Zukunftsstudie

Die vorangestellte Zusammenfassung, die sich fast wortgleich ebenfalls in Kapitel 6.1 wiederfindet, gibt einen kurzen Überblick über die zentralen Ergebnisse der Zukunftsstudie. Kapitel 6.2 setzt diese Ergebnisse in einen größeren Zusammenhang und zeigt Wechselwirkungen auf. In Kapitel 6.3 werden zentrale aus den Analysen abgeleitete Empfehlungen vorgestellt.

Einen genaueren Überblick über die Ergebnisse in den verschiedenen Themenbereichen geben die Kapitel 3 bis 4. In der Tabelle in der Kurzfassung zu Beginn und in Kapitel 6.1 sind die für die verschiedenen Themenfelder relevanten Kapitel verlinkt. Natürlich hängen die Ergebnisse auch davon ab, wie die Siedlungsentwicklung im Landkreis Alzey-Worms modelliert wurde. Kapitel 2 erklärt das Vorgehen in den unterschiedlichen Themenbereichen, besonders technische Aspekte dieses Vorgehens werden im Anhang in Kapitel 7 dargelegt.

Das folgende Kapitel bietet einen Einstieg in die Thematik der Zukunftsstudie und erklärt die Aufgabenstellung und die Bearbeitungsstruktur.

1. Hintergrund und Aufgabenstellung

1.1 Der lange Weg zu hehren Zielen

Der Landkreis Alzey-Worms stellt sich derzeit im Rahmen der Erarbeitung des Kreisentwicklungskonzepts die Frage, wie er sich in Zukunft entwickeln soll und wie die verschiedenen Ziele der Entwicklung miteinander interagieren.

Einerseits geht es für den Landkreis natürlich darum, die Lebensqualität der Bewohner zu sichern und zu verbessern. Anderseits möchte der Landkreis auch einen Beitrag zur Lösung der anstehenden Zukunftsaufgaben leisten.

Im Rahmen der Bewältigung dieser Zukunftsaufgaben gibt es eine Vielzahl von Zielen, die an den Landkreis herangetragen werden oder die der Landkreis sich selbst gesetzt hat. So hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, den täglichen Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland von heute rund 52 Hektar pro Tag bis zum Jahr 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag zu reduzieren.[1] Außerdem hat die Bundesregierung 2022 mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes die Klimaschutzvorgaben verschärft und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 verankert.[2] Der Landkreis Alzey-Worms ist diesbezüglich sogar noch ambitionierter und hat sich dem Kommunalen Klimapakt angeschlossen, der Klimaneutralität bis 2040 anstrebt.[3]

Nicht immer beißen sich diese Zielsetzungen mit der Ambition des Landkreises, die Lebensqualität der Bewohner zu sichern und zu verbessern. Im Gegenteil, oft machen Einsparungen des Flächenverbrauchs und Bestrebungen zur Klimaneutralität das Leben der Bewohner kurzfristig und erst recht langfristig lebenswerter. Bürger profitieren von

[1] https://www.bmuv.de/themen/nachhaltigkeit/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs#:~:text=In%20der%20Deutschen%20Nachhaltigkeitsstrategie%20hat,von%20netto%20Null%20im%20Sinne

[2] https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672

[3] https://www.klimawandel-rlp.de/de/anpassungsportal/fuer-staedte-und-kommunen/kommunaler-klimapakt/

hochwertigen Aufenthaltsflächen und unbeanspruchten Naturräumen, von hochwertigen Mobilitätsangeboten und gut ausgebauten Fahrradwegen sowie von grüner Energie.

Doch offensichtlich gibt es Zielkonflikte, gerade hinsichtlich des Flächenverbrauchs. Prinzipiell ist es wünschenswert, möglichst wenig neue Fläche zu beanspruchen und zu versiegeln. Doch das Bevölkerungswachstum in den letzten Jahren in Deutschland und im Landkreis macht es notwendig, dass neuer Wohnraum geschaffen wird. Auch die Wirtschaft ist als Garant des regionalen und des nationalen Wohlstands auf zusätzliche Gewerbeflächen angewiesen, damit Deutschland im globalen Wettbewerb ein attraktiver Wirtschaftsstandort bleibt. Nicht zuletzt ist auch die Landwirtschaft im Landkreis Alzey-Worms natürlich darauf angewiesen, dass Flächen auch zukünftig ackerbaulich und weinbaulich genutzt werden können.

Diese Zielkonflikte gilt es auszutarieren.

1.2 Alzey-Worms als Teil einer dynamischen Wohnungsmarktregion

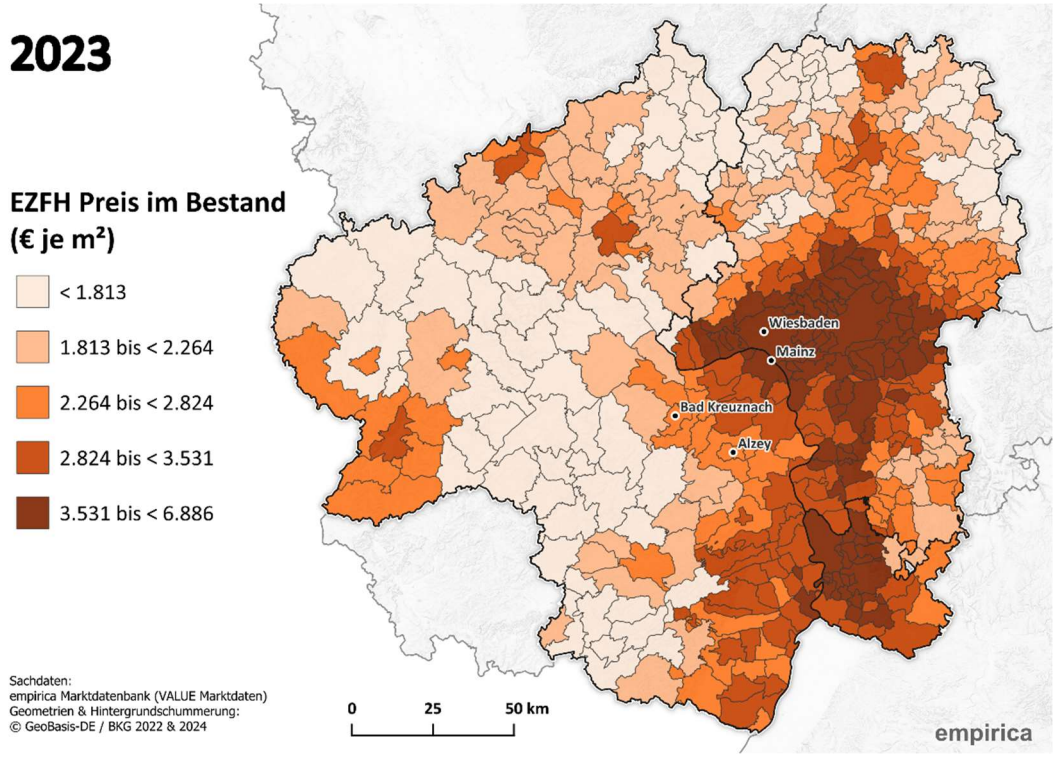
Die unterschiedlichen Ziele möglichst konfliktfrei zusammenzuführen wird dadurch erschwert, dass der Landkreis natürlich keine Insel ist. Stattdessen grenzt er direkt an die Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar an bzw. ist erweiterter Teil derer.

Dass der Landkreis noch Teil dieser Metropolregionen ist, wird unmittelbar beim Blick auf eine Karte der Preise von Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) deutlich. Die EZFH-Preise sind ein guter Indikator für den Siedlungsdruck einer Region.

Es zeigt sich das typische Preisgefälle in Metropolregionen. Die Preise sind in den Metropolen bzw. deren direktem Umland am höchsten, und fallen dann mit steigender Distanz von den Metropolen ab. Die Besonderheit in der Großregion ist, dass gleich zwei Metropolregionen nebeneinander liegen und deswegen die gesamte Rheinschiene ein Hochpreisgebiet ist.

Der Landkreis Alzey-Worms ist zwar nicht im direkten Umland der Metropolen. Doch die Distanz ist gering genug, dass die Preise im gesamten Landkreis deutlich höher sind als bspw. im wenige Kilometer entfernt liegenden Donnersbergkreis.

Abbildung 1: Angebotspreise für EZFH in der Großregion, 2023



Quelle: empirica-Preisdatenbank (VALUE Marktdaten); eigene Darstellung **empirica**

Als erweiterter Teil der Metropolregionen ist Alzey-Worms erheblichen räumlichen Wechselwirkungen ausgesetzt. Besonders offensichtlich wird dies auf dem Wohnungsmarkt. So hat sich in den letzten Jahren der Zuzugsdruck aus den zentralen Gebieten der Metropolregion deutlich verstärkt (vgl. Kapitel 2.2). Mehr Menschen als zuvor sind aus Mainz, Wiesbaden oder aus anderen hessischen Gebieten in den Landkreis zugezogen. Würde der Landkreis in Zukunft weniger Wohnbauflächen bereitstellen, würde ein Teil dieser Menschen andernorts nach Wohnraum suchen. Ein Teil wird aber weiterhin in den Landkreis ziehen, was zu höheren Preisen auf dem Wohnungsmarkt führt. Es gilt zu untersuchen, inwiefern das wiederum zu Fortzug aus dem Landkreis von einkommensschwachen Schichten führt.

Doch nicht nur wohnungssuchende Menschen sind bei der Wohnortsuche räumlich mobil. Auch Unternehmen operieren heute mindestens regional, in vielen Fällen sogar global. Ein attraktives Gewerbeflächenangebot kann demnach zu Ansiedlungen von leistungsstarken Unternehmen führen. Sind nicht genug Gewerbeflächen vorhanden, kann es aber auch zu Abwanderung von lokalen Unternehmen kommen, die andernorts bessere Entwicklungschancen sehen. Die Mobilität von Gewerbe und Waren ist zudem im Landkreis besonders hoch, weil er verkehrlich durch zwei Bundesautobahnen und mehrere Bundesstraßen herausragend gut angebunden ist.

Nicht zuletzt ist der Landkreis Alzey-Worms als Teil der Planungsregion Rheinhessen-Nahe in die regionale Energieversorgung eingebettet. Als besonders geeigneter Standort für Windenergieanlagen (WEA) leistet er für die Planungsregion und auch für das Land und den Bund einen wichtigen Beitrag. Dies gilt es bei der Planung der weiteren Siedlungsentwicklung zu berücksichtigen.

1.3 Aufgabenstellung

Es ist Aufgabe dieser Studie, die sozio-ökonomischen, fiskalischen und ökologischen Folgen von verschiedenen Szenarien der Siedlungsentwicklung zu erarbeiten und dabei die oben beschrieben regionalen Verflechtungen zu berücksichtigen. Konkret sollen folgende Folgen betrachtet werden:

- Die **sozio-ökonomischen Folgen** beschreiben die demografischen Folgen von Siedlungsentwicklung, die Entwicklung der Arbeitsplatzzahlen und die Entwicklung auf dem Wohnungsmarkt mit Fokus auf die Leistbarkeit von Wohnraum.
- Zu den **fiskalischen** Konsequenzen zählt ein Ausblick auf die Auslastung der Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur und die fiskalischen Einnahmen aufgrund der demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung sowie durch Pachteinnahmen
- **Ökologische Aspekte** sind der Flächenverbrauch, die CO_2-Emissionen im Gebäudebereich und im Verkehr, der Verlust an Biodiversität bzw. benötigte Ausgleichsflächen und Effekte durch Hitzeinseln.

Ziel der Studie ist es ausdrücklich nicht, konkrete Handlungsanweisungen zum grundsätzlichen weiteren Handeln zu geben. Es gibt kein Szenario, dass das optimale Szenario für den Landkreis ist und an das sich politische Handlungsakteure halten sollten. Denn alle Szenarien enthalten weiterhin die in Kapitel 1.1 formulierten Zielkonflikte. Diese können nur durch politische Prioritätensetzung adressiert werden. Hierfür sind die gewählten politischen Vertreter verantwortlich und hier insbesondere die Kommunen als Träger der Flächenplanung.

Mit dem umfassenden Blick auf die sozio-ökonomischen, fiskalischen und ökologischen Auswirkungen soll diese Studie dazu beitragen, bei Handlungsakteuren im Kreis ein besseres Verständnis für die verschiedenen Zielkonflikte und jeweilige Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Durch eine möglichst akkurate Darstellung von Zielkonflikten sollte deutlich werden: Welche Schrauben stehen den Akteuren im Landkreis zur Verfügung, um die künftige Entwicklung zu beeinflussen? Wie sehr lohnt es sich, an diesen Schrauben zu drehen? Was sind die jeweiligen Größenordnungen von Veränderungen? Welche Maßnahmen liegen im Bereich eines *sweet spots*, helfen also stark bei der Zielerreichung in einer Hinsicht und schaden nur vergleichsweise wenig in anderer Hinsicht? Welche Aspekte sollten bei der zukünftigen Siedlungsentwicklung priorisiert werden?

1.4 Bearbeitungsstruktur

Untersuchungsfragen und Struktur des Gutachtens

Um die Frage der sozio-ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen hinreichend beantworten zu können, ist ein schrittweises Vorgehen erforderlich. Dabei sind insbesondere folgende Fragen zu beantworten:

1. **Was sind Szenarien der Siedlungsentwicklung in Alzey-Worms?**

Zunächst geht es darum, verschiedene Szenarien der Siedlungsentwicklung zu entwerfen, die erstens in sich plausibel, kohärent und zumindest in einem gewissen Maße realistisch sind und zweitens normative politischen Ziele widerspiegeln. Naturgemäß werden nicht in allen Szenarien beide Kriterien vollumfänglich erfüllt. Manche Szenarien sind sehr

realitätsnah und machbar, dafür hinsichtlich der Zielsetzung gerade in ökologischer Hinsicht nicht besonders ambitioniert. Andere Szenarien beinhalten demgegenüber eine sehr ambitionierte Zielsetzung, aus heutiger Sicht scheint aber der Entwicklungspfad hin zu diesem Ziel nicht realistisch.

2. **Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Wohnflächenangebot und der Einwohnerentwicklung getroffen?**

In diesem zweiten Schritt geht es darum zu modellieren, wie sich die in der ersten Untersuchungsfrage erarbeiteten Szenarien in eine Einwohnerentwicklung übersetzen lassen. Dazu müssen verschiedene Annahmen, insbesondere zum zukünftigen Zuzugs- und Fortzugsverhalten, getroffen werden. Diese Annahmen werden aus der Analyse des Wanderungsgeschehens zwischen dem Landkreis Alzey-Worms und der umliegenden Gebiete abgeleitet.

3. **Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Gewerbeflächenangebot und wirtschaftlicher Entwicklung getroffen?**

Analog zur Modellierung der Einwohnerentwicklung ausgehend von Szenarien der Flächenentwicklung wird auch die Gewerbeentwicklung für verschiedene Szenarien modelliert. Dazu wird das GIFPRO-Modell verwendet und für den Untersuchungszweck angepasst. Dieses weithin verwendete Modell ermittelt üblicherweise, welche Nachfrage nach Gewerbeflächen eine angenommene Entwicklung der Erwerbstätigen mit sich zieht. Für die Zukunftsstudie Alzey-Worms wird hingegen das Flächenangebot gesetzt (es wurde ja in Untersuchungsfrage 1 definiert) und modelliert, welche Erwerbstätigenentwicklung nötig ist, um die entsprechende Nachfrage zu generieren.

4. **Welche Entwicklungen werden beim Neubau aus energetischer Sicht angenommen?**

Aufbauend auf den angenommenen Bedarfen an Wohnraum und Gewerbeflächen werden in diesem Schritt Annahmen getroffen bezüglich der Verteilung der Wohnflächen in Ein-, Zwei- sowie Mehrfamilienhäuser (EFH, ZFH, MFH). Zusätzlich wird der Bedarf an Gewerbeflächen übersetzt in die neu zu errichtende beheizte Nutzfläche in Nichtwohngebäuden (NWG). Basierend auf den derzeitigen gesetzlichen Vorgaben bezüglich der Energieeffizienz von Gebäuden und ihrer Beheizungsart wird berechnet, welchen Anteil der Neubau bis 2040 am Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser sowie an den THG-Emissionen hat.

5. **Welche Entwicklungen werden im Gebäudebestand bis 2040 angenommen?**

Die Entwicklungen im Gebäudebestand vollziehen sich losgelöst von den Entwicklungen im Neubau. Hier geht es im Kern um die Frage wie sich der Gebäudebestand der Wohn- und Nichtwohngebäude bis 2040 hinsichtlich seines Endenergiebedarfs und der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) entwickeln wird. Es werden drei Szenario-Varianten zugrunde gelegt, die unterschiedlich ambitioniert sind. Diese basieren auf bundesweiten Szenarien, die mit leichten Anpassungen auf den Gebäudebestand des Landkreises Alzey-Worms übertragen werden.

6. **Welche Entwicklungen werden für die Projektionen des Verkehrs angenommen?**

Die Projektionen des Verkehrs im Landkreis Alzey-Worms sind an bestehende Projektionen auf Bundesebene angelehnt. Die Projektionen auf Bundesebene unterscheiden sich

maßgeblich hinsichtlich des unterstellten Ambitionsniveaus beim Klimaschutz im Verkehr. Grundsätzlich werden vergleichbare Entwicklungen der Fahrzeugbestände, des Mobilitätsverhalten, der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen angenommen, wobei regionale Besonderheiten berücksichtigt werden. Ferner wird die unterschiedliche Bevölkerungsentwicklung je nach Konsolidierungs- bzw. Wachstumsszenario bei der Entwicklung des Verkehrs berücksichtigt.

7. **Welche Annahmen werden für die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2040 angesetzt?**

Für die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden im Falle der Windkraft alle sicher geplanten neuen Anlagen im Landkreis in den Szenarien hinterlegt sowie Annahmen zum Repowering getroffen. Diese Annahmen unterscheiden sich in den betrachteten drei Szenario-Varianten bezüglich der Nennleistung der repowerten Anlagen sowie bezüglich des Austauschverhältnisses von Altanlagen zu Neuanlagen. Für die Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen werden pauschale Annahmen zum jährlichen Zubau getroffen, die je nach Szenario-Variante mehr oder weniger ambitioniert sind. Im Ergebnis werden für die Windkraft und die Photovoltaik die installierte Leistung sowie die erzeugte Strommenge ausgewiesen.

8. **Welche Biodiversitäts-Folgen hat der Neubau und zu welchem Bedarf an Ausgleichsflächen führt dies?**

Die Bebauung von bisher anderweitig genutzten Flächenpotenzialen führt oftmals zu einer Verringerung des Biotopwerts. Dieser Verlust muss an anderer Stelle auf Ausgleichsflächen kompensiert werden. In der Studie wird anhand des Praxisleitfadens zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz der Biotopwertverlust und der Ausgleichsflächenbedarf bei Bebauung der geplanten Siedlungsflächen ermittelt.

Nachdem diese Teilfragen beantwortet und die Modellierungen erfolgt sind, können dann die Hauptfragen aus der Aufgabenstellung (vgl. Kapitel 1.3) beantwortet werden:

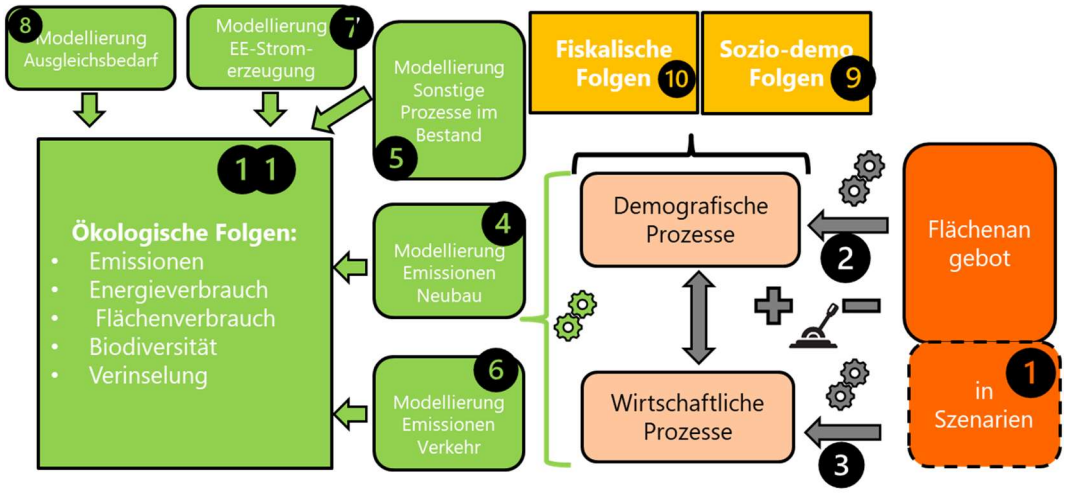
9. **Im Ergebnis: Welche sozio-demo. Folgen hat Flächenentwicklung?**

10. **Im Ergebnis: Welche fiskalischen Folgen hat Flächenentwicklung?**

11. **Im Ergebnis: Welche ökologischen Folgen hat Flächenentwicklung?**

Die Bearbeitungsschritte sind in folgendem Diagramm zusammengefasst, mit Verweis auf die jeweiligen oben aufgeführten Untersuchungsfragen:

Abbildung 2: Integrierte Bearbeitungsstruktur im Rahmen der Zukunftsstudie



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

In Kapitel 2 werden die Fragen 1-8 beantwortet und dargelegt, mit welchen Annahmen und Parametern die verschiedenen Szenarien und die Siedlungsentwicklung im Landkreis Alzey-Worms modelliert werden. Die Darstellung in Kapitel 2 gibt einen Überblick hierzu, der durch tiefergehende Erläuterungen im Anhang in Kapitel 7 ergänzt wird.

In Kapiteln 3 bis 5 werden dann die Ergebnisse aus der Modellierung (Fragen 8-10) vorgestellt. In Kapitel 6.1 werden die Schlussfolgerungen aus diesen Empfehlungen zusammengefasst. Kapitel 6.2 ergänzt die Ergebnisse um die Betrachtung, wie die verschiedenen Szenarien der Siedlungsentwicklung zu Verlagerungseffekten führen, wie sie in hochverflochtenen Siedlungsräumen üblicherweise auftreten (vgl. Kapitel 1.2). Handlungsempfehlungen folgen dann in Kapitel 6.3.

Zeithorizont

Einhergehend mit dem Kreisentwicklungskonzept skizziert dieses Gutachten verschiedene Entwicklungen des Landkreises bis 2040. Die Entwicklung des Kreises als Teil des Landes Rheinland-Pfalz, der Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar, der Bundesrepublik Deutschland und der westlichen Hemisphäre wird natürlich im Wesentlichen auch von Dynamiken außerhalb des Landkreises geprägt.

Besonders plastisch wird dies bei der Modellierung der ökologischen Auswirkungen (vgl. Kapitel 2.5 bis 2.8). Gerade im Verkehrssektor, aber auch in anderen Bereichen, kann der Landkreis seine Klimaziele nur erreichen, wenn auf anderen Ebenen (z.B. der Bundesebene) und von anderen Akteuren die hierfür notwendigen Weichen gestellt werden.

Doch auch in nahezu allen anderen Bereichen ist der Landkreis zu einem gewissen Grad abhängig vom nationalen und globalen Lauf der Dinge. Viele Aspekte wie die globale Konjunktur, Fortschreiten der Digitalisierung und des damit einhergehenden Wandels der Arbeitswelt oder die geopolitische Weltlage sind naturgemäß schwer vorherzusagen. Schwerer noch ist die Vorhersage, in welchem Umfang und wie genau etwaige fundamentale Umbrüche den Landkreis beeinflussen würden.

Daher werden für dieses Gutachten folgende Annahmen getroffen:

1. **Deutschland bleibt eine der größten Volkswirtschaften der Welt und eine erfolgreiche Exportnation.** Vor 20 Jahren noch als „kranker Mann" Europas abgestempelt, hat die Bundesrepublik zuletzt viele gute Jahre hinter sich gebracht, trotz mehrerer krisenhaften Episoden. Derzeit ist die wirtschaftliche Dynamik in Deutschland allerdings geringer als in den meisten anderen westeuropäischen Volkswirtschaften.[4] Die gesellschaftliche Stimmung bezüglich der weiteren Aussichten ist dementsprechend pessimistisch.[5]

   Im Zuge dieses Gutachtens wird davon ausgegangen, dass diese leichten aktuellen Schwierigkeiten kein Vorbote davon sind, dass das deutsche Erfolgsmodell als Exportnation an Grenzen stößt. Zwar ist Deutschland in den letzten Jahren bei einigen wichtigen Zukunftstechnologien ins Hintertreffen geraten, der freie Welthandel scheint in Zeiten von steigendem Nationalismus und gestiegener regionaler und überregionaler Rivalitäten zudem zumindest temporär auf dem Rückmarsch.

   Doch aus heutiger Sicht erscheint ein totaler Abgesang deutlich verfrüht. Die vergangenen Jahrzehnte haben immer wieder gezeigt, wie dynamisch sich die kurzfristigen Vorzeichen der Entwicklung verändern können. So folgten beispielsweise auf eine fundamentale Krise der Eurozone zu Beginn des letzten Jahrzehnts zehn erfolgreiche und wirtschaftlich stabile Jahre. Langfristig gilt: freier Welthandel hat global (bei bisweilen lokalen Verwerfungen) den Wohlstand deutlich erhöht und dürfte deswegen ein Erfolgsmodell bleiben. Und Deutschland geht in einem solchen System als Hochtechnologiestandort mit gut ausgebildeter Bevölkerung und politischer Stabilität mit sehr guten Bedingungen an den Start.

2. **Kurzfristige Verwerfungen des Wohnungsmarktes verstetigen sich nicht.** Derzeit sind Bauvorhaben teuer durch den Dreiklang an hohen Grundkosten, hohen Baukosten und hohen Finanzierungskosten. Gleichzeitig kommt es trotz kräftiger Einkommenszuwächse aufgrund der Inflation nicht zu Kaufkraftgewinnen, die Konsumlaune ist entsprechend gering. Ergebnis sind eine sinkende Auslastung[6] und eine schlechte Stimmung in der Baubranche[7], auch angesichts des stark zurückgegangenen Genehmigungsgeschehens.[8]

   In der Studie wird davon ausgegangen, dass die beschriebene Situation nur temporär ist. Die Baupreise steigen zwar weiterhin nominal, zuletzt aber in geringerem Umfang als die Inflation. Vielerorts sind die Preise zuletzt stagniert oder gefallen. Somit wird - in Verbindung mit zuletzt gefallenen Bauzinsen - der Immobilienkauf zunehmend wieder bezahlbar. Angesichts der kräftigen Lohnsteigerungen werden zunehmend auch dauerhaft höhere Kostenmieten als in der Vergangenheit als „akzeptabel" und bezahlbar gelten. Der Mietwohnungsbau wird sich mittelfristig wieder erholen, ab 2026 könnten wieder Fertigstellungszahlen auf

---

4 https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/17337861/2-16082023-AP-DE.pdf/03b87b11-9172-83c0-6b52-53437cbac70a?version=1.0&t=1692170897852#:~:text=Wachstum%20des%20BIP%20im%20Euroraum,der%20Europ%C3%A4ischen%20Union%2C%20ver%C3%B6ffentlicht%20wird.

5 https://www.zeit.de/wirtschaft/2023-09/allensbach-umfrage-wirtschaftsstandort-konjunktur

6 https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/fachbeitraege/bauen/bauwirtschaft/kapazitaetsauslastung/kapazitaetsauslastung.html;jsessionid=E9086040A2B96EFBDCB0A92439E6D5FF.live21323?pos=1

7 https://www.ifo.de/fakten/2024-02-13/stimmung-im-wohnungsbau-auf-historischem-tiefststand?pm

8 https://www.tagesschau.de/wirtschaft/baugenehmigungen-106.html

Vorkrisenniveau möglich sein.[9] Obwohl die Baubranche gerade eine schmerzhafte Zeit durchlebt (von einem Absturz und dauerhaften Schrumpfungsschäden aber trotz anderslautender, teils dramatischer Appelle an die Politik nicht die Rede sein kann[10]) sollten mittelfristig im Wohnungsbau wieder ähnliche Volumina wie Ende des letzten Jahrzehnts möglich sein.

3. **Im Ergebnis: Wanderungsdynamiken zwischen Zentrum und Peripherie kehren sich nicht fundamental um.** Im Detail wird in Kapitel 2.2 und im Anhang in Kapitel 7.2.1 erläutert, wie das Wanderungsgeschehen zwischen Kern und Peripherie modelliert wird. Aber grundsätzlich ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft weiterhin ein großer Wohnungsmarkt-Druck und Nachfrageüberhänge in den Metropolen herrschen, auch aufgrund anhaltender Wanderungsgewinne gegenüber dem Ausland. Daher wird es weiterhin auf hohem Niveau Wanderungen von Menschen - vor allem im Familienalter - aus den Metropolen heraus in das Umland und die Randgebiete der Metropolregionen geben. Die zunehmende Akzeptanz und Möglichkeit der Homeoffice-Arbeit führen zu einer Verstärkung dieser Wanderungsbewegungen[11]. Dennoch: die grundsätzlichen Wanderungsmuster werden hierdurch nicht umgepolt: im jungen Alter ziehen im Saldo viele (nicht alle) in die Großstädte, im gemäßigteren Lebensabschnitt im Saldo dann wieder viele (nicht alle) aus der Großstadt heraus.

Aus heutiger Sicht scheinen diese Annahmen zur grundsätzlichen Dynamik plausibel zu sein. Es gilt im Rahmen dieses Korridors verschiedene Szenarien zu erarbeiten und die Entwicklung des Landkreises Alzey-Worms zu modellieren.

Sollten sich die Verhältnisse jedoch grundlegend anders entwickeln als hier skizziert, sind eine Neubewertung der Zukunftsaussichten und der denkbaren zukünftigen Pfade des Landkreises vorzunehmen.

2. Modellierung der Siedlungsentwicklung im Landkreis Alzey-Worms

In der Zukunftsstudie werden 6 Szenarien der Siedlungsentwicklung von Alzey-Worms erstellt und deren jeweilige Auswirkungen berechnet. Die 6 Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich zweier Haupt-Dimensionen:

- Quantitativ in Bezug darauf, wie viele Flächen in Zukunft im Landkreis in Siedlungsflächen umgewandelt werden. Es gibt diesbezüglich 2 Hauptszenarien: das Wachstumsszenario, in dem im gleichen Tempo Flächen entwickelt werden wie bisher, und das Konsolidierungsszenario. In diesem Hauptszenario wird 43 % weniger Siedlungsfläche als im Wachstumsszenario entwickelt, um die Flächensparziele der Bundesregierung zu erreichen. Die genaue Konstruktion dieser Hauptszenarien wird in Kapitel 2.1.2 erklärt.
- Qualitativ unterscheiden sich die Szenarien hinsichtlich der Anstrengungen, die Einhaltung der gesteckten Klimaziele zu erreichen. Hier modellieren wir drei

[9] Siehe Seite 203 bis 211 für eine ausführlichere Argumentation in H.Simons und H.Dietsche (2024). Frühjahrsgutachten Wohnimmobilien 2024. https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2024/02/Fruehjahrsgutachten-2024.pdf

[10] https://www.ifo.de/DocDL/sd-2023-01-schmidt-etal-bauwirtschaft.pdf

[11] Vgl. hierzu auch: Duranton, Gilles and Handbury, Jessie, COVID and Cities, Thus Far (October 2023). Economic Policy Review, Vol. 29, No. 2, pp. 6-52, https://doi.org/10.59576/epr.29.2.6-52

Varianten der Siedlungsentwicklung. Die Variante „Standard“ folgt den im Status Quo der in Kraft getretenen Politikmaßnahmen bis zum Stichtag und schreibt die Wirkung dieser in die Zukunft fort. Die Basis für diese Variante ist der Projektionsbericht 2023 (PB 2023) der Bundesregierung und das sogenannte „Mit-Maßnahmen-Szenario“ (MMS), welches alle Politikmaßnahmen auf Bundesebene beinhaltet, die bis Sommer 2022 beschlossen wurden. Für die Berechnung der mittleren Klimaschutzszenarien wurde ebenfalls auf ein Szenario des Projektionsberichts 2023 zurückgegriffen: Im „Mit-weiteren-Maßnahmen Szenario“ (MWMS) werden neben den Politikmaßnahmen des MMS auch solche Gesetze und Maßnahmen modelliert, deren Umsetzung in naher Zukunft als sehr wahrscheinlich anzunehmen ist. Dazu zählen beispielsweise die im Jahr 2024 bereits umgesetzten Maßnahmen, wie das Gebäudeenergiegesetz oder aber die Novellierung der Lkw-Maut und die damit verbundene zusätzlich hinzugefügte CO_2-Komponente. Zusätzlich wurden die Entwicklungen eines klimaoptimierten Szenarios, eines sogenannten „Zielszenarios“, genutzt. Auf Basis des Szenarios „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (KNDE 2045) wurden die Entwicklungen auf Landkreisebene runtergebrochen, um so die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 zu erreichen. Um das Ziel der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 zu erreichen, sind die Implementierung von weitreichenden und ambitionierten Politikinstrumenten in allen Sektoren notwendig. Die Umsetzung der in den Szenarien skizzierten Politikinstrumente erfordern eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Verwaltungsebenen (von Bund bis Kommunal) voraus. Ferner müssen die gesetzlichen Rahmenbedingungen für einige der Instrumente erst noch geschaffen werden. Im Verkehrssektor werden zur Erreichung der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 im Szenario beispielsweise folgende Instrumente benötigt: Einführung einer Pkw-Maut, Einführung eines Bonus-Malus-Systems beim Fahrzeugkauf, Überarbeitung der Energiesteuer mit Inflationsausgleich, beschleunigter Ausbau des Öffentlichen Verkehrs, beschleunigter Ausbau der Ladeinfrastruktur, verstärkte Radverkehrsförderung und weitere. Im Gebäudesektor sind ebenfalls ambitionierte Instrumente zur Zielerreichung notwendig, die auf eine erhöhte Sanierungsrate im Gebäudebereich sowie eine erhöhte Austauschrate von mit fossilen Energieträgern betriebenen Heizungen abzielen. Dazu zählen beispielsweise die Einführung von Mindestenergieeffizienz-Standards für Wohn- und Nichtwohngebäude, eine flächendeckende und konsequent umgesetzte kommunale Wärmeplanung sowie eine auf Zielkompatibilität ausgelegte Förderung von energetischen Sanierungen bzw. Heizungstauschen.

Diese unterschiedlichen Varianten schlagen sich vor allem in unterschiedlichem Vorgehen bei den Untersuchungsfragen 4-7 (vgl. Kapitel 2.4-2.7) zur weiteren ökologischen Entwicklung nieder. Zudem beeinflussen sie auch die Auswahl der verschiedenen Flächen in den Hauptszenarien in Untersuchungsfrage 1 (vgl. Kapitel 2.1).

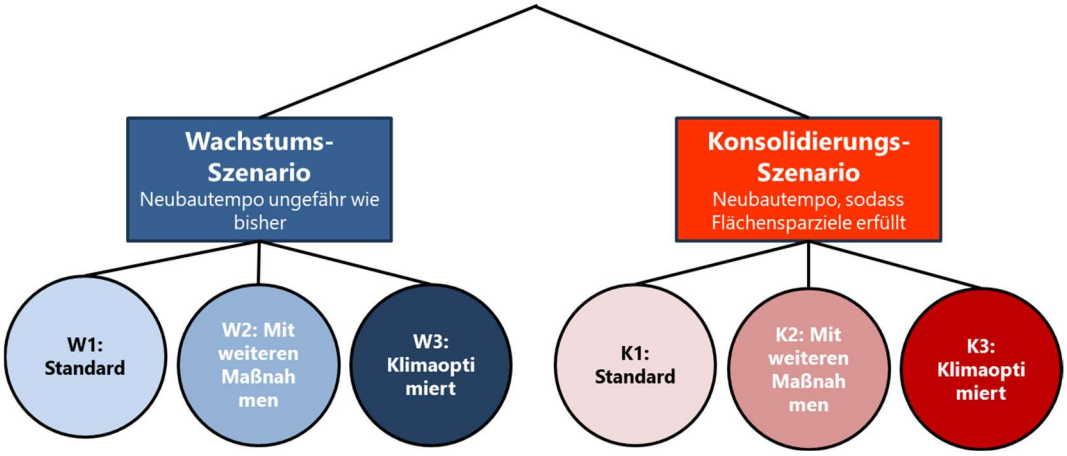
Insgesamt gibt es demnach 6 Szenarien in der Zukunftsstudie (2 Hauptszenarien mit jeweils 3 Varianten):

Hauptszenario	**Varianten**	**Basis der Klimaschutzinstrumente**	**Benennung**
Wachstumsszenario	Standard	PB 2023 MMS	W1

Wachstumsszenario	Mit weiteren Maßnahmen	PB 2023 MWMS	W2
Wachstumsszenario	Klimaoptimiert	KNDE 2045	W3
Konsolidierungsszenario	Standard	PB 2023 MMS	K1
Konsolidierungsszenario	Mit weiteren Maßnahmen	PB 2023 MWMS	K2
Konsolidierungsszenario	Klimaoptimiert	KNDE 2045	K3

Abkürzungen: PB = Projektionsbericht der Bundesregierung, KNDE 2045 = Klimaneutrales Deutschland 2045

Abbildung 3: Szenarien-Architektur in der Zukunftsstudie Alzey-Worms

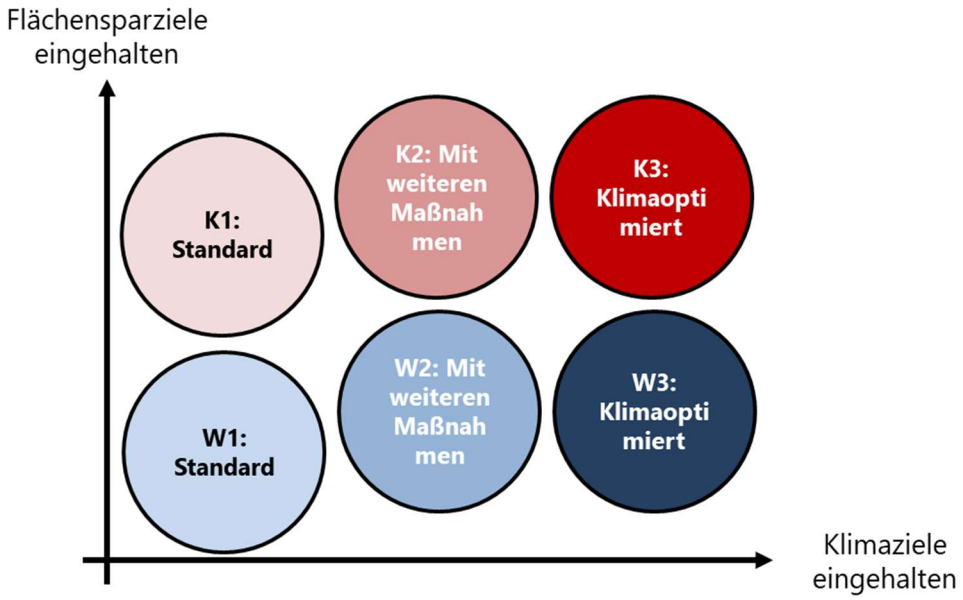


Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Die Hauptszenarien Wachstums- und Konsolidierungsszenario unterscheiden sich also hinsichtlich der Ambitionen bei der Erreichung der Flächensparziele.[12] Die Varianten unterscheiden sich hingegen in Bezug auf die Ambitionen bei der Einhaltung der Klimaziele.

[12] Einzige Abweichung hiervon ist, dass bei den Varianten „mit weiteren Maßnahmen“ und „klimaoptimiert“ bei der Flächenauswahl auch auf die Dichte der Bebauung Wert gelegt wird. Deswegen sind diese Varianten ebenfalls ein wenig ambitionierter bei den Flächenpotentialen als die Standardvarianten.

Abbildung 4: Zielsetzungen in den sechs Szenarien



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

2.1 Was sind Szenarien des Flächenangebots in Alzey-Worms?

Grundlage für die Erstellung der Szenarien des Flächenangebots sind verschiedene Datenquellen für die unterschiedlichen Flächentypen. Einerseits werden Flächen aus den Flächennutzungsplänen der Verbandsgemeinden und der Stadt Alzey herangezogen. Siehe Kapitel im Anhang für einen Überblick zum Stand der Flächennutzungspläne, der in die Studie eingeht.

Bei einem Teil dieser Flächen sind die Planungen bereits weit vorangeschritten und ein rechtskräftiger Bebauungsplan liegt bereits vor. Solche Flächen sind in Abbildung 5 besonders markiert. Für solche Flächen ist die Grundsatzentscheidung zur Realisierung der Planung mit der Rechtskraft des Bebauungsplans bereits gefallen und auch landespflegerische Ausgleichsmaßnahmen sind bereits festgelegt.

Im Rahmen der Zukunftsstudie kann dieser Umstand allerdings nicht näher berücksichtigt werden. Dies heißt insbesondere, dass das Vorhandensein eines Bebauungsplanes kein Kriterium ist für die Flächenauswahl in den einzelnen Szenarien (vgl. Kapitel 2.1.3). Außerdem wird für die Ermittlung des Ausgleichsflächenbedarfs nicht berücksichtigt, welche genauen Maßnahmen im Bebauungsplan festgelegt wurden und inwiefern diese bereits erfolgt sind. Stattdessen wird für diese Flächen, wie für alle anderen Flächen auch, ein hypothetischer Bedarfswert zugrunde gelegt (vgl. Kapitel 2.8).

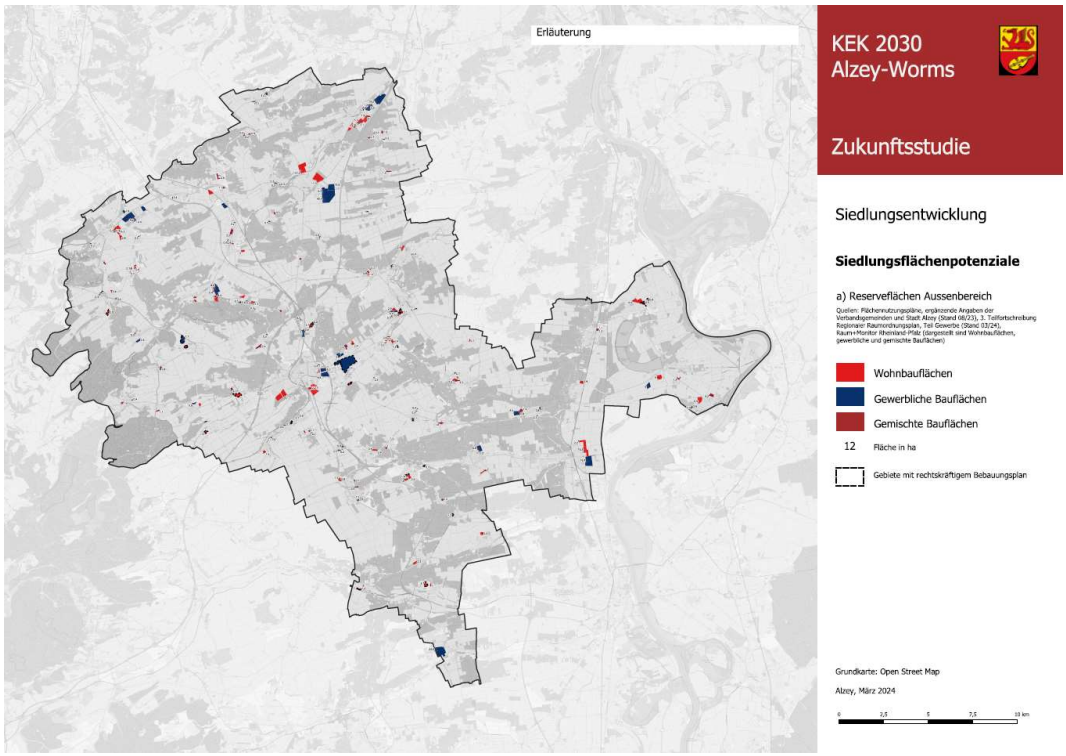
Des Weiteren gehen Potentiale in Baulücken und Innenentwicklungspotentiale von Raum+Monitor (R+M), einem Monitoringsystem des Landes Rheinland-Pfalz in die Studie ein. Die Grundlage für diese Potentiale sind die Jahre 2011 bis 2015. Um zu ermitteln, wie viele Flächen seitdem schon bebaut wurden und dementsprechend nicht mehr zur Verfügung stehen, wurden stichprobenartig Luftbilder ausgewertet und hochgerechnet. Siehe Kapitel 7.1.2 im Anhang für eine Beschreibung des Vorgehens.

Im Ergebnis stehen im Landkreis bei der Betrachtung im Rahmen der Zukunftsstudie folgende Potentiale zur Verfügung:

- 263 Hektar Wohnbauflächen in Flächennutzungsplänen
- 50 Hektar gemischte Bauflächen in Flächennutzungsplänen
- 310 Hektar Gewerbeflächen in Flächennutzungsplänen
- 98 Hektar in Baulücken laut R+M
- 21 Hektar in Innenentwicklungsflächen laut R+M

Diese Flächenpotentiale sind wie folgt im Landkreis verteilt:

Abbildung 5: Flächenpotentiale im Landkreis Alzey-Worms im Rahmen der Zukunftsstudie



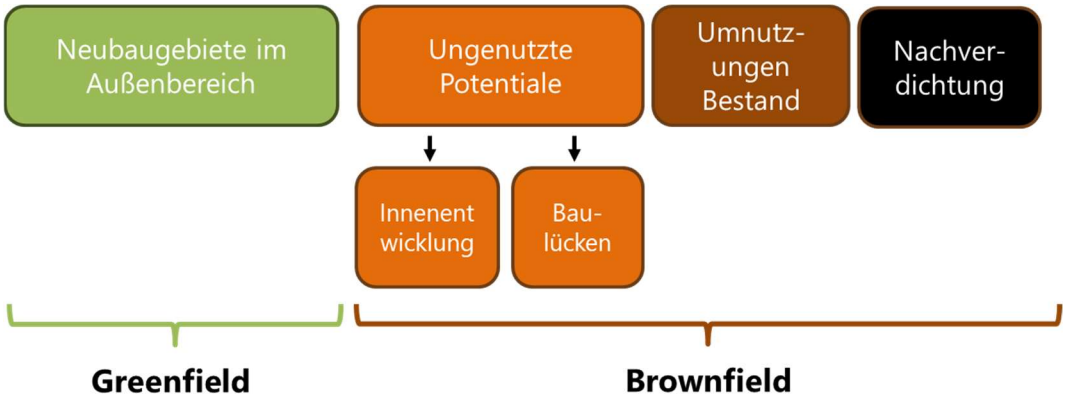
Quelle: Daten der Flächennutzungspläne der Verbandsgemeinden und der Stadt Alzey **empirica**

Die Flächenpotentiale unterscheiden sich dabei in ihrer Art grundlegend. Flächenpotentiale im Außenbereich werden oft auch *Greenfield* genannt, also zuvor unbebautes Grünland. In Kapitel 2.1.2 wird aufgezeigt, wie viele dieser Flächen in den unterschiedlichen Szenarien bebaut werden.

Demgegenüber gibt es auch Flächenpotentiale auf *Brownfield*. Diese Flächen weisen entweder schon vorherige Bebauung auf oder liegen mitten im bestehenden Siedlungskörper. Hierzu gehören neben den oben erwähnten Baulücken oder Innenentwicklungspotentialen auch die Umnutzung von bestehenden Nicht-Wohn-Gebäuden, wie eines zuvor rein landwirtschaftlichen Gebäudes, oder die Nachverdichtung auf bebauten

Grundstücken. Beispiele hierfür sind der Bau eines zweiten Hauses auf einem großzügig geschnittenen Grundstück, die Einrichtung einer eigenständigen Untermietwohnung oder der Abriss eines kleinen Häuschens und Neubau einer Stadtvilla mit mehreren Wohneinheiten. Zur Nachverdichtung gehört zudem auch sonstige Neubautätigkeit außerhalb nicht offiziell erfasster Baulücken.

Abbildung 6: Typologie von Flächenpotentialen



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Greenfield und *Brownfield* unterscheiden sich vor allem hinsichtlich zweier Aspekte voneinander:

- **Ökologische Folgewirkungen der Bebauung:** Üblicherweise hat die *Greenfield*-Bebauung höherwertiger Flächen eine größere Folgewirkung für die Ökologie als *Brownfield*-Bebauung, weil zuvor ungenutzte oder wenig intensiv genutzte Fläche versiegelt und dem Siedlungskörper einverleibt wird.
- **Politische Eingriffstiefe:** Die Bebauung auf *Greenfield* kann üblicherweise nur erfolgen, wenn es zuvor einen politischen Beschluss gab und Baurecht geschaffen wurde. Bebauung auf *Brownfield* ist zwar in den allermeisten Fällen ebenfalls genehmigungspflichtig, üblicherweise liegt hier Baurecht aber bereits vor. Somit kann diese Bebauung kaum gesteuert werden. Ob gebaut wird oder nicht, hängt von dem Willen der Eigentümer und sonstigen fachspezifischen Hemmnissen ab. Nicht zuletzt spielt auch eine große Rolle, inwiefern sich die Bebauung finanziell lohnt, also das Marktniveau.

Gerade aus zweitem Grund ist es elementar, die erwartbaren zukünftigen Bauvolumina auf *Brownfield* zu beziffern. Denn die dort errichteten Wohneinheiten (WE) entstehen sowohl im Konsolidierungs- als auch im Wachstumsszenario. Die Hauptszenarien unterscheiden sich nur hinsichtlich der Entwicklung und Fertigstellung auf *Greenfield.*

2.1.1 Wie viele Wohneinheiten entstehen durch *Brownfield* in den Hauptszenarien?

Insgesamt entstehen zwischen 2022 und 2040 im Wachstumsszenario 2.886 WE (160 WE jährlich) und im Konsolidierungsszenario 3.126 Wohneinheiten (173 WE jährlich) im

Innenbereich. Es folgt eine kurze Übersicht gegliedert nach den unterschiedlichen Typen aus Abbildung 6. Für die Erklärung der Methodik zur Ermittlung siehe Kapitel 7.1.2 und 7.1.3 im Anhang.

- **Innenentwicklung und Baulücken:** Hier entstehen im Wachstumsszenario respektive 485 WE und 726 WE. Zur Herleitung wurde ausgewertet, wie viele der Baulücken und Innenentwicklungspotenziale in der Vergangenheit im Landkreis aktiviert wurden (vgl. Kapitel 7.1.2). Im Wachstumsszenario wird die Entwicklung auf 2/3 des vergangenen Wertes begrenzt. Denn prinzipiell sollte es im Zeitverlauf weniger als bisher gelingen, Baulücken und Innenentwicklungspotenziale zu aktivieren, weil leicht aktivierbare Flächen im Zuge des steigenden Marktdrucks bereits bebaut werden. Die niedrig hängenden Früchte sind zunehmend gepflückt. Im Konsolidierungsszenario steigt allerdings der Marktdruck gegenüber heute nochmal, weil weniger Flächen im Außenbereich ausgewiesen werden (vgl. Kapitel 3.3 und 6.2.1). Dieser Umstand führt dazu, dass im Konsolidierungsszenario weiterhin im gleichen Maße Baulücken und Innenentwicklungspotentiale aktiviert werden können wie bisher und somit mehr Potentiale als im Wachstumsszenario genutzt werden.
- **Umnutzungen von Bestandsgebäuden**: Betrug in der Vergangenheit laut Bautätigkeitsstatistik jährlich 0,34 WE/1.000 Einwohner. Dieser Wert wird in die Zukunft fortgeschrieben. Demnach entstehen hier zukünftig 818 Wohneinheiten bis 2040 (45 WE jährlich). Es ist davon auszugehen, dass es bei Umnutzungen deutlich länger dauern wird, bis die leicht umnutzbaren Potenziale ausgeschöpft sind. Es wird daher in beiden Szenarien von einem identischen Umnutzungsvolumen ausgegangen.
- **Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken:** Hier entstehen bis 2040 1.582 Wohneinheiten (88 WE jährlich) in beiden Hauptszenarien. Es wird das Nachverdichtungsgeschehen aus der Vergangenheit fortgeschrieben, dass durch den Abgleich von Luftbildern und der Bautätigkeitsstatistik abgeleitet wurde (vgl. Kapitel 7.1.3). Es ist davon auszugehen, dass es bei Nachverdichtungen deutlich länger dauern wird, bis die leicht nachverdichtbaren Potenziale ausgeschöpft sind. Es wird daher in beiden Szenarien von einem identischen Nachverdichtungsgeschehen ausgegangen.

2.1.2 Wie viele Flächen werden im Außenbereich in den Szenarien bebaut?

Wie bereits in der Bestandsanalyse des Kreisentwicklungskonzeptes dargestellt, hat die hohe Attraktivität des Landkreises als Wohn- und Gewerbestandort innerhalb der Metropolregion Rhein-Main und angrenzend an die Metropolregion Rhein-Neckar zu einem überdurchschnittlichen Wachstum der Siedlungsfläche geführt. So wurden zwischen 2016-2022 im Landkreis Alzey-Worms somit 42 Hektar Siedlungsfläche verbraucht. [13] Von diesem durchschnittlichen Verbrauch entfielen jährlich 17 ha auf Wohnbauflächen und 15 ha auf Industrie- und Gewerbeflächen (inkl. Handel sowie Ver- und Entsorgung). Das

[13] Die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche wird in der amtlichen Statistik im Rahmen der „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“ erfasst. Das sich die Nutzungsklassen der Flächenerhebung im Jahr 2016 von ALB auf ALKIS geändert haben, sind die Daten vor und nach 2016 nur bedingt vergleichbar.

restliche Flächenwachstum entfiel auf verschiedene andere Flächennutzungen (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7: Siedlungsverbrauch 2016-2022 und in den beiden Szenarien

Hauptkategorie	Unterkategorie	2016-2022		Wachstumsszenario		Konsolidierungsszenario	
		Insgesamt	Jährlich	2023-2040	jährlich	2023-2040	jährlich
Insgesamt		250	42	755	42	324	18
Wohnbaufläche	Insgesamt	102	17	306	17	131	7
Industrie- und Gewerbefläche	Insgesamt	89	15	266	15	114	6
Industrie- und Gewerbefläche	Industrie und Gewerbe	47	8	140	8	60	3
Industrie- und Gewerbefläche	Versorgung, Entsorgung, Handel	42	7	126	7	54	3
Halde	Insgesamt	-3	-1	0	0	0	0
Bergbaubetrieb	Insgesamt	0	0	0	0	0	0
Tagebau, Grube, Steinbruch	Insgesamt	16	3	48	3	21	1
Fläche gemischter Nutzung	u.a. Umnutzungen Wohnen; landwirtschaftliche	65	11	195	11	84	5
Fläche besonderer funktionaler Prägung	Insgesamt	18	3	54	3	23	1
Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche	Insgesamt	-39	-7	-117	-7	-50	-3
Sport-, Freizeit- und	Grünanlage	-49	-8	-147	-8	-63	-4
Friedhof	Insgesamt	1	0	3	0	1	0

Quelle: Flächennutzungsstatistik; eigene Berechnung **empirica**

Flächenverbrauch im Wachstumsszenario

Im Wachstumsszenario wird dieser Flächenverbrauch fortgeschrieben. Auch hier werden also 42 ha jährlich insgesamt und davon 17 ha für Wohnbauflächen und 8 ha für Industrie- und Gewerbeflächen (ohne Ver- und Entsorgung sowie Handel) verbraucht.

Die verschiedenen Kategorien der Flächennutzungsstatistik lassen sich nicht eins zu eins mit den verschiedenen Flächenpotentialen verbinden. Gerade bei Wohnbauflächen werden grundverschiedene Flächentypen in der statistischen Kategorie zusammengefasst:

- die FNP-Flächentypen Wohnbauflächen und gemischte Bauflächen (zu 50%) mit Wohnbebauung auf *Greenfield*
- Baulücken + Innenentwicklung als Potentiale auf *Brownfield*

Aus Kapitel 2.1.1 geht hervor, dass im Wachstumsszenario insgesamt 32 ha in Baulücken und auf Innenentwicklungspotentialen entwickelt werden. Demnach werden im Wachstumsszenario 274 ha (306 Hektar insgesamt für Wohnbauflächen laut Abbildung 7 minus 32 Hektar in Baulücken und auf Innenentwicklungspotentialen) auf FNP-Flächen (Wohnbauflächen (263 Hektar, vgl. Seite 13) oder gemischte Bauflächen (50% der Potenziale von 50 Hektar, vgl. Seite 13))) im Außenbereich entwickelt.

Separat ist im Übrigen die Umnutzung von Bestandsgebäuden zu betrachten. Der Flächenverbrauch aufgrund solcher Umnutzungen geht in der Flächennutzungsstatistik in die Kategorie Mischflächen ein. Diese Kategorie ist trotz ähnlichem Namen wenig mit dem Begriff gemischte Bauflächen bzw. Mischgebiete aus der BauNVO vergleichbar. Stattdessen gehen hier in Rheinland-Pfalz zu fast 80 % Gebäude- Frei-, und Betriebsflächen von forst-

und landwirtschaftlichen Betrieben ein.[14] Es wird in der Zukunftsstudie davon ausgegangen, dass der zukünftige Flächenverbrauch in dieser gemischten Kategorie nur zu Wohneinheiten durch Umnutzung führt aber nicht anderweitig zu Wohneinheiten.

Flächenverbrauch im Konsolidierungsszenario

Seit mehreren Jahrzehnten gibt die Bundesregierung im Rahmen der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie Ziele zur Reduzierung des Flächenzuwachses vor. 2002 wurde das Ziel vorgegeben, den täglichen Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland bis zum Jahr 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu reduzieren. Im Rahmen der Neuauflage 2016 wurde zudem das Ziel formuliert, den Zuwachs bis zum Jahr 2030 auf „weniger als 30 Hektar“ zu begrenzen“,

Mittlerweile formuliert das integrierte Umweltprogramm für das Jahr 2030 das Ziel von 20 Hektar pro Tag, denn spätestens zum Jahr 2050 soll – nach der Ressourcenstrategie der Europäischen Union und dem Klimaschutzplan der Bundesregierung – der Übergang zur Flächenkreislaufwirtschaft (Netto-Null-Ziel) geschafft werden.[15]

Im Rahmen der Zukunftsstudie sollen die bundespolitischen Ziele auf die Fläche des Landkreises Alzey-Worms übertragen werden, um konkret zu erörtern, was diese Ziele für die weitere Entwicklung im Landkreis bedeuten. Konkret wird das Ziel zugrunde gelegt, den Flächenverbrauch auf 30 ha täglich zu begrenzen. Das bedeutet für den Landkreis, dass der Flächenverbrauch auf 18 Hektar pro Jahr begrenzt werden müsste.

Umrechnung der Flächenreduktionsziele der Bundesregierung für den Landkreis

Der Landkreis weist insgesamt eine Fläche von 588 km² auf. Die Bundesrepublik Deutschland hat eine Fläche von 357.592 km². Der Landkreis hat also einen Anteil von 0,16 % an der gesamtdeutschen Fläche.

Dementsprechend sollte der Landkreis auch bei einem bundesweiten Flächenverbrauch von 30 Hektar pro Tag einen Anteil von 0,16 % haben. Dies entspricht einer Fläche von circa 0,05 Hektar täglich bzw. 18 Hektar jährlich.

In der Zukunftsstudie wird ausschließlich der Siedlungsflächenverbrauch im Landkreis Alzey-Worms betrachtet. Der Verbrauch bei der Verkehrsfläche war zuletzt aber sowieso konstant bzw. sogar leicht rückläufig. Hierfür sind allerdings methodische Umstellungen verantwortlich.[16]

[14] https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/A/5013/A5013_202000_1j_K.pdf

[15] *Vgl. https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#politische-ziele*

[16] Konkret werden Wald- und Feldwege nicht mehr als Verkehrsflächen, sondern als Freifläche eingestuft. Die dementsprechende Umschreibung stellt statistisch einen Rückgang der Verkehrsfläche da. Das überwiegt das Verkehrsflächenwachstum im Landkreis in den letzten Jahren bspw. durch den Neubau von Straßen etc.

Wohnbauflächen in den Szenarien

Im Wachstumsszenario werden wie in der Vergangenheit 17 ha Wohnbaufläche (inkl. gemischte Baufläche zu 50%) jährlich verbraucht. Das entspricht einem Verbrauch von insgesamt 306 ha Wohnbauflächen im Zeitraum von 2023 bis 2040.

Aus Kapitel 2.1.1 geht hervor, dass im Wachstumsszenario insgesamt 32 ha in Baulücken und auf Innenentwicklungspotentialen entwickelt werden. Demnach werden im Wachstumsszenario 274 ha auf FNP-Flächen (Wohnbaufläche oder gemischte Baufläche (50%)) im Außenbereich entwickelt. Dies entspricht etwa 95 % des gesamten Wohnbauflächenpotentials von 289 ha, wenn man die Potentiale für Wohnungsbau in gemischten Bauflächen hälftig berücksichtigt.

Dieser Wert liegt im Rahmen des Wohnbauflächenbedarfs, den der Regionale Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe für den Landkreis ermittelt hat (273 ha von 2015 bis 2030, entspricht 328 ha 2022 bis 2040). Die regionalplanerischen Festlegungen stellen also prinzipiell keine Restriktion für die Entwicklung im Wachstumsszenario dar. Es ist natürlich fraglich, ob von den heute im Flächennutzungsplan vorhandenen Potentialen tatsächlich 95 % aktiviert werden können. Erfahrungsgemäß können manche Potentiale aufgrund vielfacher Hemmnisse wie fachplanerischen Restriktionen, Nutzungskonflikten oder mangelndem Willen der Eigentümer nicht aktiviert werden. Dementsprechend ist es vermutlich auch im Wachstumsszenario notwendig, zusätzliche Potentiale zu beplanen. Dies wird im Folgenden aber nicht näher betrachtet. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass die 274 ha zur Verfügung stehen.

Dieser Wert von 274 ha Wohnbauflächenentwicklung gilt für die Standard-Variante W1. In der Variante mit weiteren Maßnahmen und der klimaoptimierten Variante (W2 und W3) werden weniger Flächen benötigt, weil Flächen mit höherer möglicher Dichte prioritär bebaut werden (vgl. Kapitel 2.1.3). Hier reichen 263 Hektar.

Im Konsolidierungsszenario sollen die Flächensparziele der Bundesregierung für das Jahr 2030 eingehalten werden. Demnach verbraucht der Landkreis statt 38 Hektar wie bisher jedes Jahr nur noch 18 Hektar, also 43 % des bisherigen Wertes. Deswegen wird der Flächenverbrauch im Konsolidierungsszenario um 57 % reduziert. Im Konsolidierungsszenario werden demnach 117 Hektar Wohnbaufläche in der Standard-Variante K1 bebaut (statt 274 ha in W1). In den Varianten K2 und K3 werden 106 Hektar bebaut. In den Varianten des Konsolidierungsszenarios werden demnach zwischen 36 und 40 % der vorhandenen Potentiale bebaut.

Gewerbeflächen

Im Gewerbebereich wurden zwischen 2016 und 2022 ca. 47 ha bebaut, knapp 7,8 Hektar jährlich (reine Gewerbe- und Industrieflächen, ohne Handel und Ver- und Entsorgung). Im Wachstumsszenario wird dieses Bebauungstempo beibehalten. Demnach werden bis 2040 140 ha gewerblich bebaut, was 42 % der vorhandenen Flächen entspricht, wenn man Potentiale für Gewerbe in gemischten Bauflächen hälftig berücksichtigt.

Im Konsolidierungsszenario wird der Flächenverbrauch um 57 % reduziert, um sich an die Flächensparziele der Bundesregierung zu halten (analog zum Vorgehen bei den Wohnbauflächen). Dies sind somit insgesamt 66 Hektar (3,7 Hektar jährlich).

2.1.3 Welche Wohnbauflächen werden im Landkreis Alzey-Worms wie bebaut?

In allen Szenarien werden also nicht alle Wohnbauflächen bebaut. Doch welche Flächen werden bebaut, welche nicht?

Prinzipiell liegen Entscheidungen zur Bebauung von Flächen wie in Kapitel 2.1 auch betont im Kompetenzbereich der Kommunen als Träger der Planung. Das betrifft sowohl die Entscheidung, ob überhaupt gebaut wird, als auch die Flächenauswahl und die Art der Bebauung. Es handelt sich hier lediglich um modellhafte Überlegungen um zu skizzieren, welche Konsequenzen Flächenauswahl und -bebauung für den Wohnungsneubau im Landkreis haben und welche sozio-ökonomischen Auswirkungen dies mittelfristig mit sich bringt (vgl. Kapitel 3).

Art der Bebauung

Zentrale Parameter für die Art der Bebauung sind

- die Bebauungsform (Ein- und Zweifamilienhausbau vs. Geschosswohnungen)
- die Bebauungsdichte, jeweils gegliedert nach Bebauungsform

Im Rahmen der Zukunftsstudie wurde auf verschiedene Quellen zurückgegriffen, um für jede einzelne der Potentialflächen und Baulücken anhand dieser beiden Parameter die Art der Bebauung zu definieren. Hierzu zählt unter anderem auch der Regionalplan, der für die verschiedenen Gemeindetypen im Landkreis Alzey-Worms bereits Vorgaben zur Dichte macht. Diese Dichten unterscheiden allerdings nicht zwischen Bebauungsformen. Es ist aber insbesondere zur Ermittlung der ökologischen Auswirkungen wichtig, zwischen EZFH und Geschosswohnungsbau zu unterscheiden. Daher konnten die Werte nur als Orientierungsmaßstab angelegt, aber nicht 1:1 übernommen werden.

Die Annahme wurde flächenscharf (und nicht etwa einheitlich für die ganze Gemeinde oder gar das ganze Kreisgebiet) vorgenommen, um Flächen auch nach ihrer Lage und Erreichbarkeit unterschiedlich zu bebauen. Denn in Deutschland im Allgemeinen aber auch im Landkreis im Besonderen zeigt sich, dass die realisierte Dichte in hohem Maße davon abhängt, wie die Flächen liegen und wie erreichbar sie sind. Konkret wurde für jede Fläche untersucht, ob sie im verdichtbaren Siedlungskern mit guter Erreichbarkeit zentralörtlicher Funktionen liegt. Dies ist der Fall, wenn

1. die Fläche nicht in einer Eigenentwicklungskommune liegt (weil diese Kommunen qua Definition der Regionalplanung keine zentralörtlichen Funktionen aufweisen) und
2. die Fläche eine gute Erreichbarkeit zu Bahn- oder Autobahnanschluss aufweist.

Folgende Annahmen wurden hinsichtlich der Bebauungsform und -dichte vorgenommen:

Abbildung 8: Annahmen zur Bebauungsform und -dichte in der Zukunftsstudie

Parameter	Setzung
EZFH-Dichte WE/ha	12
EZFH-Dichte Siedlungskern WE/ha	17
EZFH-Quote	90%
EZFH-Quote Siedlungskern	60%
MFH-Dichte WE/ha	57
MFH-Dichte Siedlungskern WE/ha	85
MFH-Quote	10%
MFH-Quote Siedlungskern	40%

Quelle: eigene Berechnung **empirica**

Informationen zur Methodik bei der Herleitung der Bebauungsdichten siehe Kapitel 7.1.4.

Kriterien für die Flächenauswahl

Welche Flächen im Landkreis in den unterschiedlichen Hauptszenarien bebaut werden, hängt von verschiedenen Kriterien ab:

- Eine große Rolle spielen die Entwicklungskontingente, die den verschiedenen Gemeindetypen im Regionalplan[17] zugestanden werden. Idealerweise soll es allen Kommunen möglich sein, diese Kontingente in allen Szenarien rechnerisch auch tatsächlich so umzusetzen.
- Wichtig ist aus ökologischer Sicht auch, dass vor allem Flächen bebaut werden, die nicht ökologisch besonders wertvoll sind. Hier spielt neben dem Biotopwert der Fläche auch eine Rolle, wie dicht die Fläche bebaut werden kann, um den Flächenverbrauch möglichst zu minimieren. Diese Kriterien wurden im Rahmen der Zukunftsstudie in einem *Klima-Score* verdichtet. Siehe 7.1.5 im Anhang zu einer Erläuterung, wie dieser *Klima-Score* berechnet wurde.
- Außerdem ist ein relevantes Kriterium natürlich die Abwesenheit von gewichtigen Hemmnissen bei der Aktivierung. Zu solchen Hemmnissen gehören unklare Eigentumsverhältnisse, unwillige Eigentümer, fachplanerische Hemmnisse oder bestehende Nutzungskonflikte. Allerdings können diese Hemmnisse für die Erstellung der Zukunftsstudie nicht erfasst werden. Daher wird davon ausgegangen, dass die Hemmnisse zufällig verteilt sind. Die Auswahl der Flächen ist daher ebenfalls zufällig.

Diese drei Kriterien kommen wie folgt bei der Flächenauswahl zur Geltung: prinzipiell wird versucht (dies gelingt allerdings nicht in den Konsolidierungsszenarien, siehe unten), dass alle Kommunen ihre Eigenentwicklungskontingente ausschöpfen können. Sind dann noch weitere Flächen zu bebauen, um die Bebauungsziele der Hauptszenarien zu erfüllen (vgl. Kapitel 2.1.2), erfolgt die weitere Bebauung

[17] Vgl. https://www.pg-rheinhessen-nahe.de/projekte/reg-raumordnungsplan-2014/

- Zufällig in den Standardvarianten W1 und K1
- Prioritär nach dem Klima-Score in den MWMS-Varianten W2 und K2 bzw. den klimaoptimierten Varianten W3 und K3. Flächen mit einem geringen Biotopwertverlust und der Möglichkeit dichter Bebauung werden also prioritär aktiviert.

In den Varianten W2 und K2 bzw. W3 und K3 werden also mit höherer Priorität Flächen im verdichtbaren Siedlungskern bebaut. Dies erklärt warum hier nur 263 statt 274 Hektar im Wachstumsszenario und 106 statt 118 Hektar im Konsolidierungsszenario benötigt werden. Denn durch diese Priorisierung kann die gleiche Anzahl an Wohneinheiten auf 9 % weniger Fläche errichtet werden.

Einschränkung hinsichtlich der vollständigen Umsetzbarkeit der Eigenentwicklungskontingente

Allerdings hat sich gezeigt, dass dieses Vorgehen im Konsolidierungsszenario nur eingeschränkt praktikabel ist. Würde auch dort wirklich 100 % der Kontingente erlaubt sein, würden bereits mehr Flächen bebaut als vorgesehen. Es gibt also mehr regionalplanerische Entwicklungskontingente, als in Zukunft im Konsolidierungsszenario benötigt werden.

Die härtere Restriktion als die rein quantitative Einschränkung dürfte aber eher sein, dass in bestehenden Flächennutzungsplänen bereits festgeschrieben Potentiale möglicherweise nicht vollständig aktiviert werden können. In solchen Fällen können die Flächennutzungspläne über die regionalplanerische Möglichkeit des Flächentauschs angepasst werden oder anderweitiger Handlungsbedarf bestehen (vgl. Kapitel 6.3).

Damit in der Zukunftsstudie die Flächenkulissen in Wachstums- und Konsolidierungsszenario eingehalten werden, wurde für das Konsolidierungsszenario angenommen, dass der Erfüllungsgrad der regionalplanerischen Entwicklungskontingente bei 50 % liegt. Nbur dadurch lässt sich das 30ha-Ziel der Bundesregierung runtergebrochen auf die Entwicklung von Wohnbauflächen im Landkreis Alzey-Worms erfüllt (vgl. Kapitel 2.1.2). Diese Flächen werden jetzt allerdings dichter als im Wachstumsszenario bebaut.

2.1.4 Wie viele Wohneinheiten entstehen im Ergebnis in den Hauptszenarien in Alzey-Worms?

Im Ergebnis werden in den verschiedenen Szenarien der Zukunftsstudie folgende Anzahl Wohneinheiten gebaut:

Abbildung 9: Gebaute Wohneinheiten im Landkreis Alzey-Worms

Hauptszenario	Varianten	WE auf Greenfield	WE in Baulücken und Innenentwicklung	WE durch Umnutzung	WE durch Nachverdichtung	WE Insgesamt	WE pro Jahr	EZFH-Quote im Außenbereich
Flächenpotentiale insgesamt		5.412	1.872	818	1.582	9.684	538	72%
Wachstumsszenario	Standard	5.074	486	818	1.851	8.229	457	72%
	Klimaoptimiert	5.074	486	818	1.851	8.229	457	71%
Konsolidierungsszenario	Normal	2.232	726	818	1.851	5.627	313	73%
	Klimaoptimiert	2.232	726	818	1.851	5.627	313	70%
Landkreis 2011-2016						2.150	358	
Landkreis 2017-2021						2.786	464	67%
Landkreis 2011-2022						4.936	411	76%

Quelle: eigene Berechnung **empirica**

Das Neubautempo im Wachstumsszenario ist mit 457 WE jährlich nahezu identisch mit dem durchschnittlichen Fertigstellungsvolumen von 464 WE pro Jahr in den Jahren 2017 bis 2022. Mit 313 Wohneinheiten jährlich ist das Neubauvolumen im Konsolidierungsszenario knapp 24 % geringer als zwischen 2011 und 2022 und 33 % geringer als zuletzt zwischen 2017 und 2022. Der Unterschied zwischen Konsolidierungs- und Wachstumsszenario beim Neubauvolumen ist mit 32 % aber deutlich niedriger als beim Flächenverbrauch im Außenbereich, der im Konsolidierungsszenario 58 % niedriger ist. Grund hierfür ist, dass die Fertigstellungen auf *Brownfield* auf gleichem Niveau verbleiben bzw. in Baulücken sogar höher sind als im Konsolidierungsszenario (vgl. Kapitel 2.1.1).

Würden alle Flächenpotentiale bis 2040 bebaut, wäre das jährliche Neubauvolumen mit 538 Wohneinheiten deutlich höher als in den letzten Jahren. Rein quantitativ sind also bis 2040 noch reichlich Potentiale in den Flächennutzungsplänen und auf *Brownfield* vorhanden. Fraglich ist nur natürlich, ob diese Potentiale auch in einem vertretbaren Zeitraum und zu vertretbaren Kosten aktivierbar sind (siehe auch Kapitel 6.3).

2.2 Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Wohnflächenangebot und der Einwohnerentwicklung getroffen?

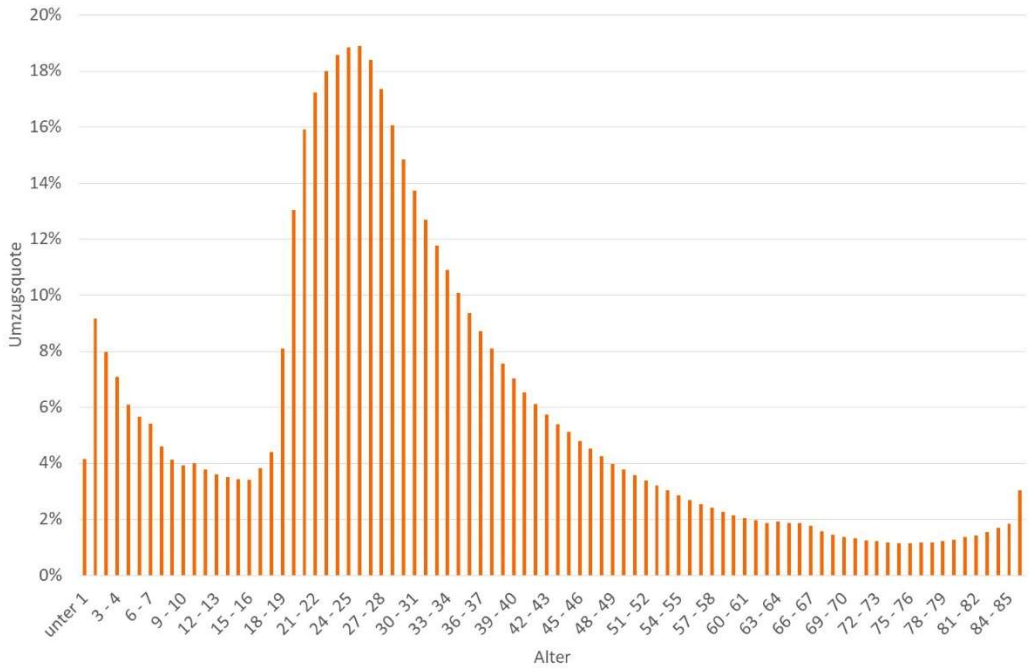
Den Zusammenhang zwischen der Siedlungsentwicklung und der Bevölkerungsentwicklung zu modellieren, mag simpel klingen. Der Zusammenhang scheint denkbar einfach: je mehr im Kreis gebaut wird, desto mehr Menschen leben auch im Kreis.

Das stimmt prinzipiell auch. Dennoch wird in der Zukunftsstudie keine explizite Bestückung des Neubaus vorgenommen wie beispielsweise die Annahme *„in ein Ein- und Zweifamilienhaus zieht eine Familie mit 2 Erwachsenen und durchschnittlich 1,75 Kindern ein“.* Erstens ist die Datenlage hierzu sehr dünn, gerade bei weniger standardisierten Wohnbauformen. Annahmen sind daher schwer zu plausibilisieren. Zweitens kommt es häufig zu Umzugsketten: Konkretes Beispiel: ein Seniorenehepaar zieht vom Einfamilienhaus mit Garten in eine barrierefreie Neubauwohnung im Erdgeschoss. Eine junge vierköpfige Familie aus Mainz-Bingen zieht in das freigewordene Haus. Der Bau der kleinen Wohnung hat dann den Zuzug einer vierköpfigen Familie ausgelöst. Solche Umzugsketten müssen für eine akkurate Modellierung berücksichtigt werden, allerdings müssten eine Vielzahl an Annahmen getroffen werden, die wiederrum aufgrund der dünnen Datenlagen ebenfalls nicht plausibilisiert werden können.

Drittens hängt die Bevölkerungsentwicklung in den beiden Szenarien auch in hohem Maße von der Entwicklung der Bestandsbevölkerung ab. Wie ist die Altersstruktur in Alzey-Worms? Wie viele Menschen sterben in Zukunft, wie viele junge Menschen wohnen im Landkreis, die in den nächsten Jahren Kinder bekommen werden?

Gerade bei den jungen Menschen ist die Zukunft besonders schwer vorherzusagen, weil Menschen in diesen Jahren eine sehr hohe Mobilitätsneigung aufweisen und häufig umziehen, wenn eine neue Lebenslage dies erfordert. Statistisch ziehen in Deutschland jährlich knapp 20 % der Menschen im Alter zwischen 23 und 28 über Gemeindegrenzen um, im Alter zwischen 30 und 45 sind es noch durchschnittlich 8 %. Im Altersverlauf sinkt die Umzugswahrscheinlichkeit dann stetig ab auf 1 % in den hohen Altersjahren.

Abbildung 10: Umzugshäufigkeiten in Deutschland nach Altersjahren, 2011-2021 (ohne 2015, 2016 und 2020)



Quelle: Wanderungsstatistik destatis; eigene Berechnung **empirica**

Wie viele von diesen jungen Menschen ziehen in Zukunft aus dem Kreisgebiet fort und nehmen ihre Kinder mit bzw. bekommen die Kinder außerhalb des Kreises? Wie viele Menschen kommen demgegenüber aus anderen Gebieten hinzu und gründen eine Familie im Landkreis?

Welchen spezifischen Einfluss hat die Siedlungsentwicklung dann in den unterschiedlichen Szenarien auf diese Dynamiken? Sollten in Zukunft beispielsweise deutlich weniger Wohnbauflächen zu Verfügung stehen als bisher (Konsolidierungsszenario statt Wachstumsszenario), wie viel mehr junge Menschen ziehen dann fort?

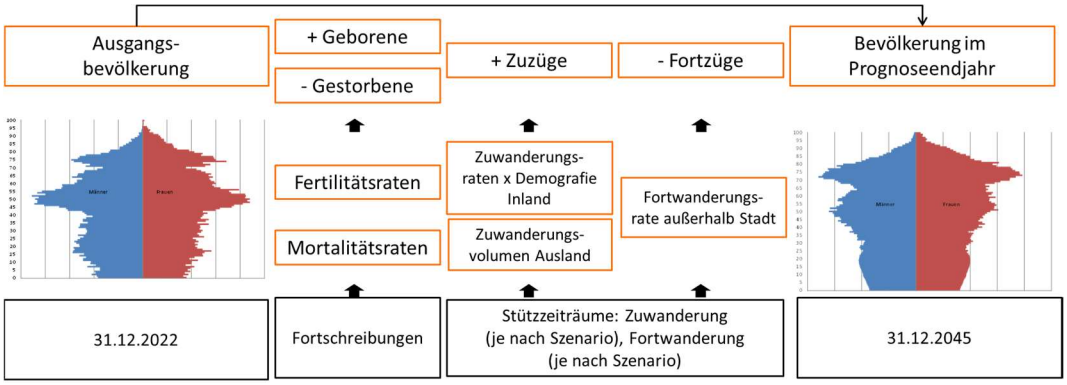
Die Prognose des statistischen Landesamtes kann nicht einfach übernommen werden, weil dort implizit auch schon Annahmen enthalten sind, wie viele Wohneinheiten entwickelt werden. Außerdem wurde die Prognose erstellt, um Entwicklungen im ganzen

Bundesland konsistent zu prognostizieren. Für Gebiete mit einer besonderen Dynamik wie dem Landkreis Alzey-Worms am Rande der Metropolregion mit zuletzt stark ansteigendem Zuzugsdruck ist die Prognose und der lange Stützzeitraum zwischen 2010 und 2021 nicht sehr gut geeignet. In diesem Zeitraum gibt es eine wenig dynamische Phase und dann den sehr stark ansteigenden Zuzugsdruck seit 2016. Es gibt keinen plausiblen Grund, warum die zukünftige Entwicklung ausgerechnet der Durchschnitt dieses sehr heterogenen Zeitraums sein sollte.

Erstellung eigener Bevölkerungsprognosen in der Zukunftsstudie

Daher ist die Erstellung einer vollwertigen eigenen Bevölkerungsprognose nötig. Siehe Kapitel 7.2.1 für eine ausführliche Beschreibung der Methodik.

Abbildung 11: Vorgehen beim empirica-Prognosemodell



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Kernbestandteil der Methodik ist die Verwendung von Quoten für die Prognose der verschiedenen Komponenten. Geburten, Sterbefallzahlen, Zuzugs- und Fortzugszahlen werden nicht absolut gesetzt, sondern es wird immer jeweils die Bestandsbevölkerung mit verschiedenen Quoten verrechnet. So wird die Struktur der Ausgangsbevölkerung bei der Prognose berücksichtigt.

- **Geburten**: Die Zahl der Geburten hängt davon ab, wie viele Frauen im gebärfähigen Alter im Landkreis leben und davon, wie viele Kinder diese Frauen im Lebenslauf bekommen. Zentrale Parameter hierfür sind die altersspezifischen Geburtenraten, die für jedes Lebensjahr angeben, wie viele Kinder 1.000 Frauen durchschnittlich bekommen. Diese Parameter werden aus dem Geburtengeschehen des Landkreises in den Jahren 2016 bis 2021 abgeleitet.
- **Sterbefälle**: Die Zahl der Sterbefälle hängt in allererster Linie davon ab, wie viele Menschen im Landkreis in den hohen Altersjahren mit hohen

Sterbewahrscheinlichkeiten leben. Diese Sterbewahrscheinlichkeiten sind der Sterbetafel des Landes Rheinland-Pfalz der Jahre 2017 bis 2019 entnommen.[18]

- **Innerdeutsche Zuzüge:** Für die Zahl der innerdeutschen Zuzüge ist erstens entscheidend, wie viele Menschen in Altersjahren mit hoher Umzugswahrscheinlichkeiten (vgl. Abbildung 10) in den typischen Herkunftsgebieten des Landkreises Alzey-Worms leben. Dies stellt das *demografische Potenzial* für den Landkreis dar. Für die Zukunftsstudie wurden als Herkunftsgebiete die Umlandkreise Main-Bingen, Groß-Gerau, Bad Kreuznach, Donnersbergkreis und die kreisfreie Stadt Worms betrachtet. Außerdem wurde die kreisfreie Stadt Mainz, die kreisfreie Stadt Wiesbaden, die drei Taunuskreise (Hochtaunuskreis, Rheingau-Taunus-Kreis und Main-Taunus-Kreis), die kreisfreie Stadt Darmstadt samt Umland (Landkreise Darmstadt-Dieburg und Bergstraße) und der rheinland-pfälzische Teil der Rhein-Neckar-Region[19] betrachtet. Weitere Herkunftsregionen sind das restliche Bundesland Rheinland-Pfalz und die restliche Bundesrepublik Deutschland (einschließlich der hessischen Gebiete, die kein eigenes Herkunftsgebiet darstellen).

  Außerdem ist relevant, welcher Anteil der Menschen sich dort für einen Zuzug in den Landkreis Alzey-Worms entscheidet. Dieser Anteil ist in der Zuzugsquote dargestellt. Diese Zuzugsquoten werden in der Prognose für jedes der oben aufgezählten Herkunftsgebiete und für jedes Alterseinzeljahr zwischen 0 und 75 einzeln berechnet. Die 900 verschiedenen Quoten (75 Altersjahre für jedes der 12 Herkunftsgebiete) werden aus dem Wanderungeschehen der Vergangenheit abgeleitet. Siehe unten für weitere Details.

- **Fortzüge:** Analog zu den Zuzügen ist für die Fortzüge einerseits relevant, wie viele Menschen in Altersjahren mit hoher Umzugswahrscheinlichkeit (vgl. Abbildung 10) im Landkreis Alzey-Worms leben. Andererseits ist relevant, welcher Anteil der Bewohner sich zu einem Fortzug aus dem Landkreis entscheidet. Dieser Anteil wird *Fortzugsquote* genannt. Die Fortzugsquoten für die Altersjahre bis 75 werden aus dem Wanderungsgeschehen abgeleitet. Siehe unten für weitere Details.

Zentral für die Ergebnisse ist vor allem die Modellierung der Wanderungsbewegungen. Diese unterscheiden sich zwischen verschiedenen Szenarien. Hinsichtlich Fertilität und Mortalität wurden hingegen die gleichen Parameter in beiden Szenarien verwendet. Unterschiede bei der Zahl der Geburten und der Zahl der Sterbefälle kommen demnach nur zustande, weil sich die Einwohnerzahl in den Szenarien aufgrund unterschiedlicher Wanderungsannahmen unterscheidet (wenn es mehr Frauen im gebärfähigen Alter gibt, dann werden bei gleicher Fertilität mehr Kinder geboren; wenn mehr Menschen im hohen Alter im Kreis wohnen, werden mehr Menschen sterben).

[18] Es werden an dieser Stelle landesweite Daten verwendet, damit zufällige Schwankungen bei den Sterbewahrscheinlichkeiten, die auf kleinräumiger Ebene häufig auftreten (ein Mann Mitte 40 fällt von der Leiter), nicht in die Prognose mit einfließen. Auf größeren räumlichen Ebenen (Bundesländern oder ganzen Staaten) spielen solche Zufälle eine deutlich untergeordnete Rolle. Außerdem werden die Jahre 2017 bis 2019 statt der aktuellen Daten verwendet, damit die Übersterblichkeit durch die Corona-Pandemie keine Rolle spielt.

[19] Hier gehen Regionen ein: die kreisfreien Städte Landau in der Pfalz, Ludwigshafen am Rhein., Neustadt an der Weinstraße und die Landkreise Speyer, Germersheim, Südliche Weinstraße und Rhein-Pfalz-Kreis.

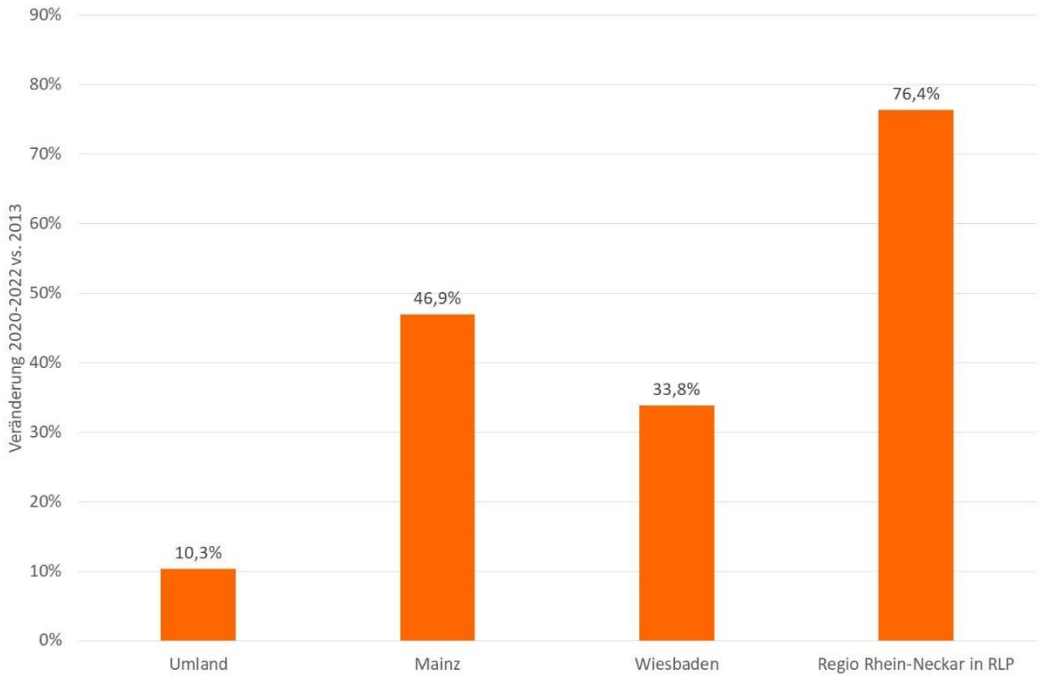
Dann wird modelliert, welcher Teil der Entwicklung von dem unterschiedlichen Umfang der Siedlungsentwicklung ausgeht. Dazu wurden Trends bei dem Wanderungsgeschehen der letzten Jahre fortgeschrieben.

Modellierung der Zuzugsquoten im Wachstums- und Konsolidierungsszenario

Bei der Betrachtung der Zuzugsquoten fällt auf, dass die Zuzugsquoten nach Alzey-Worms in der Altersgruppe der 30- bis unter 45-jährigen Personen in den letzten Jahren in vielen Herkunftsgebieten stark angestiegen sind. Insgesamt hat der Landkreis hierher deutlich mehr Zuzug verzeichnet: betrug der Zuzug in dieser Altersgruppe im Jahr 2013 insgesamt nur 1.800 Personen, sind im Durchschnitt der Jahre 2020 bis 2022 circa 2.300 Personen jährlich zugezogen. Dieser Zuzug liegt auch darin begründet, dass momentan mehr Menschen in den Altersgruppen mit hoher Mobilitätsneigung in den Herkunftsgebieten leben als noch vor 10 Jahren.

Doch gleichzeitig zieht auch ein deutlich höherer Anteil dieser sowieso schon größeren Altersgruppe nach Alzey-Worms als noch vor 10 Jahren, insbesondere im direkten Umland des Landkreises.

Abbildung 12: Anstieg der Zuzugsquoten zwischen 2013 und 2020-2022



Quelle: Bevölkerungsdaten des statistischen Landesamtes; eigene Berechnung **empirica**

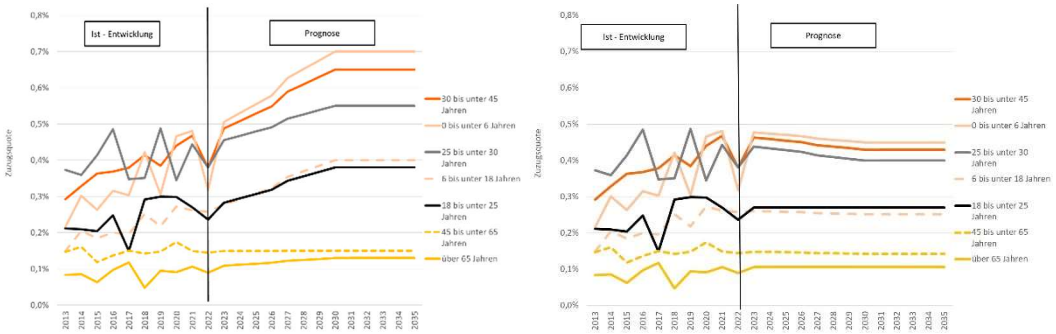
In den verschiedenen Szenarien wird der weitere Verlauf dieser Zuzugsquoten auf unterschiedliche Art und Weise fortgeschrieben:

- Im Wachstumsszenario wird davon ausgegangen, dass die Zuzugsquoten bis 2030 abermals um circa 50-75 % des Wertes steigen werden, die sie schon in der Vergangenheit angestiegen waren.

- Im Konsolidierungsszenario werden die Zuzugsquoten jedoch ungefähr auf dem heutigen Niveau verharren bzw. sogar leicht zurückgehen. Zwar ist allgemein weiterhin ein hoher Nachfragedruck vorhanden (vgl. Kapitel 1.4). Doch angesichts des deutlich geringeren Wohnflächenangebots müssen sich Bewohner anderer Kreise zukünftig mehr als bisher auch in anderen Kreisen nach Wohnraum umsehen. Eine andere Möglichkeit ist natürlich auch, dass sie an ihrem bisherigen Wohnort wohnen bleiben, statt nach Alzey-Worms umzuziehen. Jedenfalls werden die Zuzugsquoten in den Landkreis sinken.

Untenstehende Abbildung zeigt das Vorgehen beispielhaft für die Zuzugsquoten der kreisfreien Stadt Mainz in den Landkreis Alzey-Worms:

Abbildung 13: Zuzugsquoten aus der kreisfreien Stadt Mainz in den Landkreis Alzey-Worms, 2013-2035



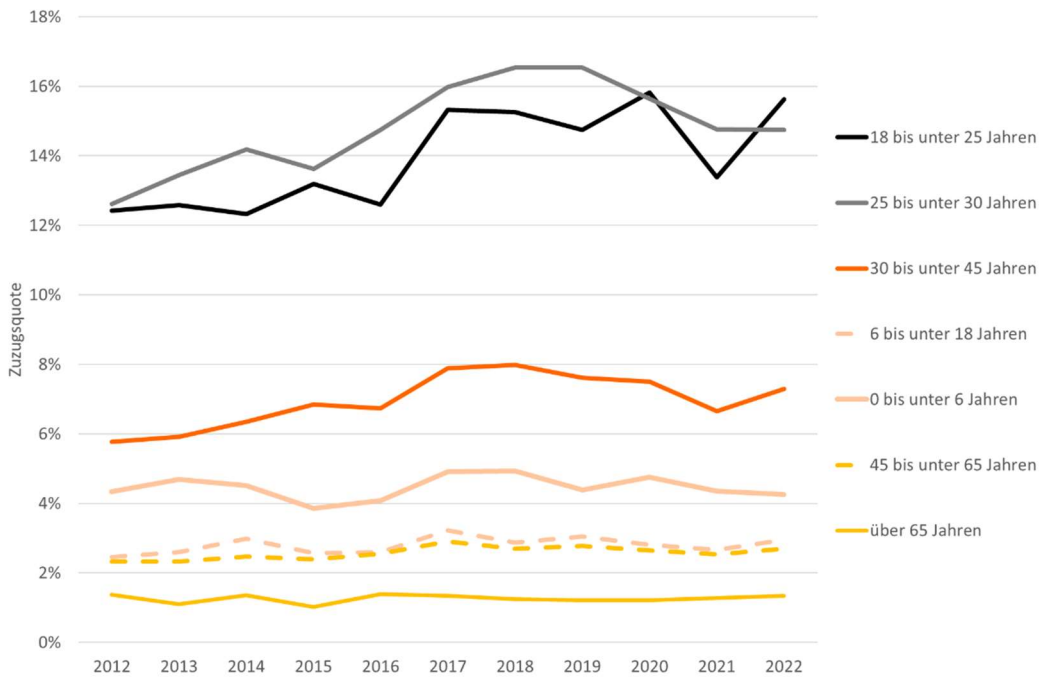
In der linken Abbildung wird das Wachstumsszenario dargestellt, rechts das Konsolidierungsszenario.

Quelle: Bevölkerungsdaten des statistischen Landesamtes; eigene Berechnung **empirica**

Modellierung der Fortzugsquoten im Wachstums- und Konsolidierungsszenario

Anders als bei den Zuzugsquoten ist bei den Fortzugsquoten in den letzten Jahren im Landkreis Alzey-Worms keine trendartige Dynamik erkennbar:

Abbildung 14: Fortzugsquoten im Landkreis Alzey-Worms gegenüber allen Herkunftsgebieten



Quelle: Bevölkerungsdaten des statistischen Landesamtes; eigene Berechnung **empirica**

Vor allem ist bei den Altersgruppen im Familienalter (30 bis 45 und 0 bis 6 Jahre) kein schleichender Anstieg im Zeitverlauf erkennbar. Die Fortzugsquoten sind hier nahezu konstant, insbesondere bei den Kindern. Das ist durchaus überraschend. Denn Alzey-Worms am Rand der Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar (vgl. Kapitel 1.2) hat in den letzten Jahren deutlich an Bevölkerung durch Zuwanderung aus dem Zentrum der Metropolregionen gewonnen, siehe Abbildung 12. Es wäre durchaus denkbar, dass diese gestiegene Nachfrage auch dazu führt, dass mehr Einwohner aus dem Kreis fortziehen müssen, weil die Preise im Landkreis zu stark gestiegen sind. Das mag natürlich für Einzelfälle zutreffen. Ein flächendeckendes Phänomen scheint es jedoch nicht zu sein.

Im Wachstumsszenario wird daher angenommen, dass die Fortzugsquoten aus dem Landkreis auch in Zukunft konstant bleiben. Zwar ziehen im Wachstumsszenario annahmegemäß auch weiterhin viele Menschen in den Landkreis. Doch aufgrund der hohen Fertigstellungszahlen ist auch (weiterhin) ausreichend viel Wohnraum im Landkreis zur Verfügung, sodass Kreisbewohner sich nicht andernorts nach Wohnraum umschauen müssen, sondern weiterhin im Landkreis fündig werden.

Im Konsolidierungsszenario wird das Baulandangebot allerdings deutlich zurückgefahren. Das führt dazu, dass weniger Bewohner anderer Kreise nach Alzey-Worms zuziehen werden (siehe oben). Es führt aber auch dazu, dass mehr Bewohner des Landkreises als bisher fortziehen müssen. Deswegen werden die Fortzugsquoten bis 2030 stetig hochgeschraubt. Bei der Modellierung wird sich daran orientiert, wie in der Vergangenheit die Fortzugsquoten von Mainz, Wiesbaden und dem rheinland-pfälzischen Teil der Metropolregion nach Alzey-Worms entwickelt haben. Es wird angenommen, dass sich das

Verhältnis von Alzey-Worms und periphereren Kreisen wie dem Donnersbergkreis oder Bad Kreuznach in Zukunft ähnlich entwickeln wird.

Siehe eine ausführliche Beschreibung der Methodik in Kapitel 7.2.1.

Modellierung der Auslandszuwanderung

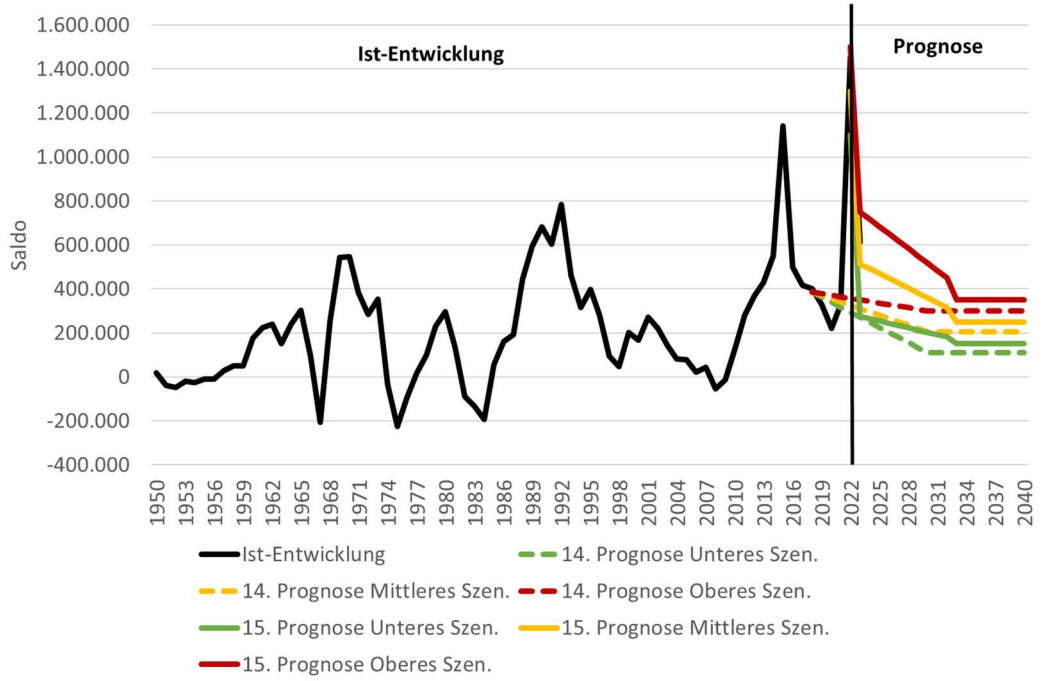
Bei der Zahl der Zuzüge aus dem Ausland wird leicht anders vorgegangen. Hier wird die Zahl der Zuzüge aus dem Ausland nach Deutschland als Annahme gesetzt. Dann wird berechnet, wie viele dieser Menschen letztendlich in den Landkreis ziehen, indem der historische Anteil von Alzey-Worms aus allen Zuzügen aus dem Ausland nach Deutschland herangezogen wird. Die Berechnung dieses Anteils beruht auf den Jahren 2013-2022 ohne 2015, 2016 (besondere Wanderungsmuster aufgrund der Flüchtlingswelle 2015) und 2020 (Corona-Pandemie).

Die zukünftige Entwicklung des Auslandssaldos ist natürlich schwer abzusehen. In den letzten Jahren haben zahlreiche externe Schocks dafür gesorgt, dass sich die Zuwanderungsspitzen stark gehäuft haben. Bis zum Zerfall des Ostblocks hatte die BRD nur in den Hochzeiten der Gastarbeiterwanderung mehr als 400.000 Menschen durch Wanderung hinzugewonnen. Die gleichzeitige Zuwanderung von Spätaussiedlern und von Kriegsflüchtlingen aus Jugoslawien Anfang der 90er sorgte dann für Wanderungsüberschüsse von 800.000 Menschen. Diese Rekordmarke wurde in den Jahren 2015 und 2022 dann aber gleich zweimal deutlich übertroffen.

Zudem hat sich auch das Zuwanderungsniveau insgesamt so stark erhöht, dass Rückwanderungsepisoden mit unterdurchschnittlichem oder gar negativem Saldo anders als zuvor nicht mehr beobachtbar sind. So ist der Wanderungssaldo seit 2010 nicht mehr unter den bundesrepublikanischen Durchschnitt zwischen 1950 und 2022 von 220.000 Menschen gefallen. In den letzten 20 Jahren waren die Wanderungsüberschüsse mit durchschnittlich 350.000 Menschen 50 % höher als dieser Langzeitwert, in den letzten 10 Jahren mit durchschnittlich 560.000 Menschen sogar 154 % höher. Auch im Jahr 2023 hat der Zuwanderungssaldo laut erster Zahlen wieder knapp 700.000 Personen betragen.[20] Nur in drei Jahren (1992, 2015, 2022) lag er höher.

[20] https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/bevoelkerung-zuwanderung-statistik-100.html

Abbildung 15: Entwicklung des Saldos der Auslandswanderung, 1950-2040



Quelle: Wanderungsstatistik destatis; eigene Annahmen **empirica**

Es ist Stand heute davon auszugehen, dass das Niveau der Auslandszuwanderung auch im weiteren Prognoseverlauf deutlich über dem historischen bundesrepublikanischen Durchschnitt liegen wird. Es wird daher, auch in Übereinstimmung mit dem Vorgehen der statistischen Bundes- und Landesämter bei der 15. Koordinierten Bevölkerungsprognose, davon ausgegangen, dass der Wanderungssaldo von Deutschland bei der Auslandswanderung erhöht bleibt. In der Prognose wird daher die gelbe Kurve in der obigen Abbildung zugrunde gelegt.

Für diese Hypothese gibt es zwei zentrale Gründe:

- Erstens zeichnet sich nicht ab, dass es in Zukunft weniger krisenhafte Episoden geben wird, die zu Fluchtzuwanderung nach Deutschland führen. Im Gegenteil: durch die Klimakrise und ressourcenbedingte Verteilungskämpfe könnten fluchtauslösende Konflikte noch zunehmen. Zwar endet nicht jeder solcher Konflikt zwangsläufig mit Wanderungsbewegungen nach Deutschland. Doch gleichzeitig scheint weiterhin keine strukturelle Lösung der Migrationsfrage auf europäischer Ebene in Sicht. Und es ist fraglich, ob die umliegenden Gebiete von Konfliktregionen selbst stabil genug sind, um dauerhaft fluchtbedingter Migration auf regionale Wanderungsbewegungen zu beschränken.

- Zweitens benötigt Deutschland aufgrund des demografischen Wandels dringend mehr Arbeits- und Fachkräfte und ist daher auf dauerhaft erhöhte Wanderungsgewinne angewiesen. Im Zuge des Erlasses des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes im Jahr 2019 und der Reform im Jahr 2023 wurden die entsprechenden rechtspolitischen Weichen gestellt, um Einwanderung zu erleichtern. Diese

Liberalisierung dürfte sich mittelfristig in konstant höheren Wanderungsgewinnen niederschlagen.

Plausibilisierung des Vorgehens

Um sicherzugehen, dass die Angebotsseite (vgl. Kapitel 2.1) und Nachfrageseite des Wohnungsmarktes quantitativ zusammenpassen, wird die Wohnungsnachfrage gemäß des empirica-Nachfragemodells modelliert. Dieses Nachfragemodell enthält sowohl quantitative Komponenten der Wohnungsnachfrage (*wie viele Wohnungen werden benötigt, weil zusätzliche wohnungsnachfragende Haushalte im Kreis wohnen wollen?)* als auch qualitative Komponenten (*wie viele zusätzliche Wohnungen werden benötigt, weil Teile des vorhandenen Wohnungsangebots nicht mehr nachfragegerecht sind?)*. Für eine nähere Beschreibung des Modells siehe Kapitel 7.2.2. Diese Plausibilisierung ergibt, dass Wohnungsangebot und -Nachfrage in den beiden Szenarien in hohem Maße zusammenpassen.

2.3 Welche Annahmen werden zum Zusammenhang zwischen Gewerbeflächenangebot und wirtschaftlicher Entwicklung getroffen?

Aus verschiedenen Gründen ist es schwer, von der zukünftigen Entwicklung des Gewerbeflächenangebots auf die wirtschaftliche Entwicklung rückzuschließen.

Erstens bestimmt natürlich auch eine Vielzahl von weiteren Faktoren die wirtschaftliche Entwicklung. Komponenten wie die globale Konjunktur, die Lohn- und Kaufkraftentwicklung der deutschen Bevölkerung und die damit verbundene Binnennachfrage oder die Belastbarkeit internationaler Lieferketten können nicht langfristig vorausgesehen werden. Deswegen muss vereinfachend angenommen werden, dass solche Faktoren im Zeitverlauf einigermaßen konstant und vergleichbar zum Status-Quo bleiben (vgl. Kapitel 1.4).

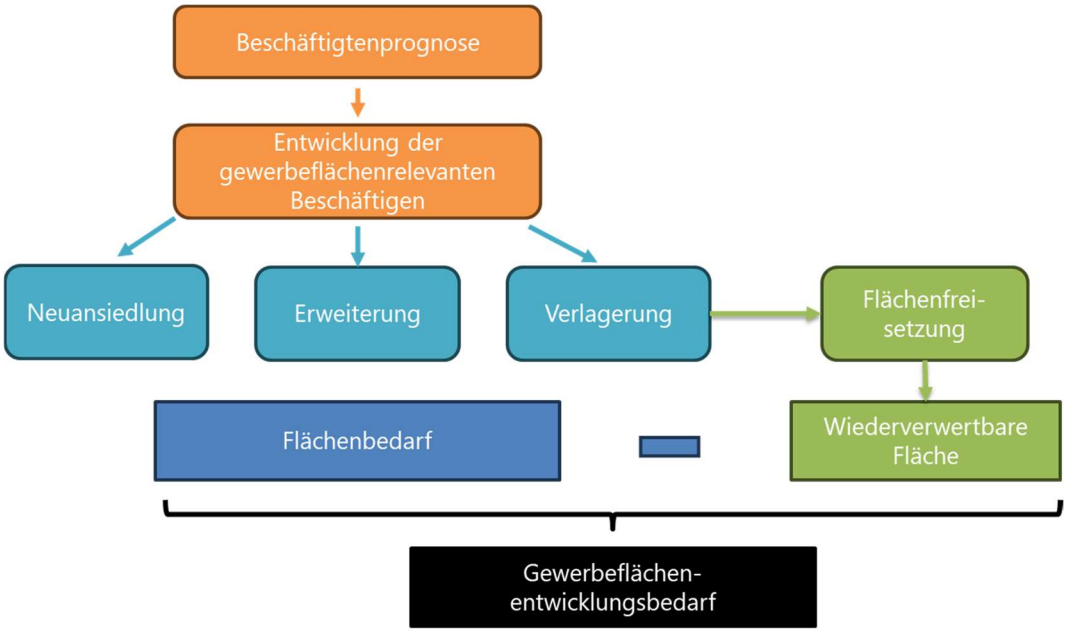
Zweitens stehen nicht alle neu entwickelten Gewerbeflächen auch wirklich zusätzlichem Gewerbe und zusätzlichen Arbeitskräften zur Verfügung. Denn es gibt ja auch Gewerbeflächenbedarfe von bestehenden Unternehmen. Diese wollen sich erweitern, weil ihre Belegschaft bisher beengt arbeitet, oder ihre Produktionsstätten verlagern. Ein Teil der durch Verlagerungen freigewordenen Flächen kann wiederrum von anderen Unternehmen verwendet oder für Neuansiedlungen verwendet werden, ein gewisser Rest kann aber auch nicht wiederverwertet werden, beispielsweise aufgrund von Schadstoffbelastungen oder umfangreicher Überbauung. All diese Aspekte gilt es ebenfalls zu berücksichtigen.

Drittens ist heute schwer abzusehen, zu welchen Neuansiedlungen es auf den neuen Flächen kommt. Neuansiedlungen sind schwer planbar, oft werden eigentlich vorgemerkte Flächen doch nicht in Anspruch genommen. Die Ansiedlungen hängen auch vom (über-) regionalen Flächenangebot oder im Fall von Großkonzernen auch von globalen Alternativstandorten ab und von der Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Branchen- und Technologiemixes.

Eine Modellierung kann daher nur sehr grob und schematisch vorgehen. Zentrales Ziel der Modellierung ist, eine Zahl zur Entwicklung der zukünftigen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Arbeitsort in Alzey-Worms zu ermitteln.

Dazu wird an ein bestehendes Modell angeknüpft, das sogenannte GIFPRO-Modell (**G**e-werbe- und **I**ndustrie**f**lächen-Bedarfs-**Pro**gnose).[21] Dieses Modell wird üblicherweise dazu verwendet, aufbauend auf einer bereits bestehenden Beschäftigtenprognose die daraus hervorgehende Nachfrage nach Industrie- und Gewerbeflächen zu berechnen. Dabei werden neben Neuansiedlungen auch die Erweiterung und die Verlagerung bestehender Betriebe berücksichtigt, bei denen zumindest teilweise auch wieder Gewerbeflächen freigesetzt und neuverwertet werden können.

Abbildung 16: Traditioneller Aufbau des GIFPRO-Modells

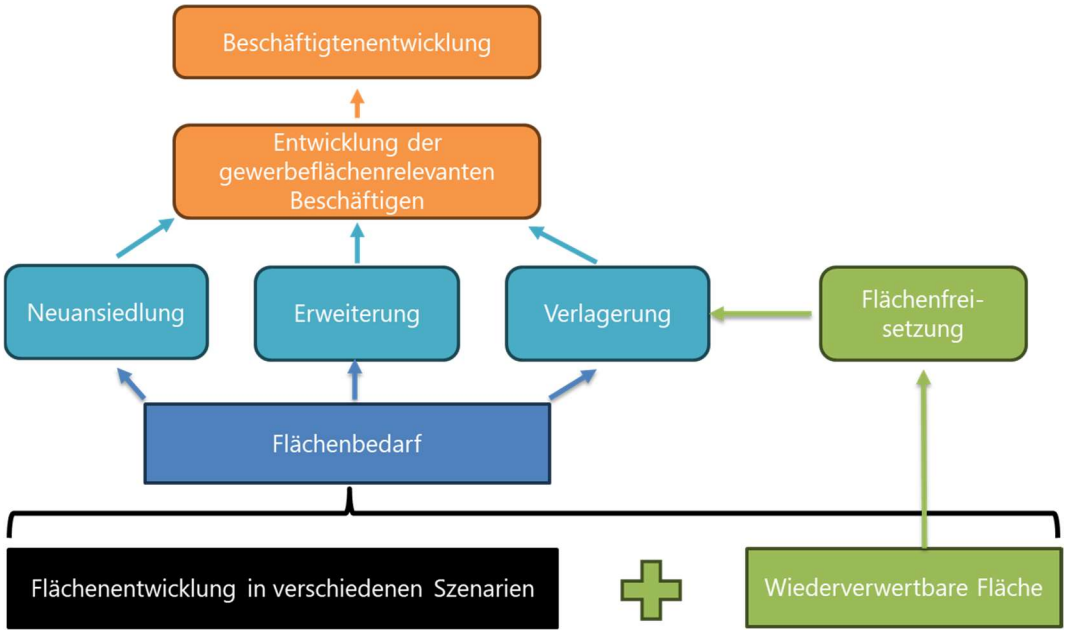


Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Für den Zweck der Zukunftsstudie wird das GIFPRO-Modell nun geändert. Zentrales Ergebnis ist nun nicht mehr der Neuausweisungsbedarf, denn das Volumen der neu entwickelten Flächen in Wachstums- und Konsolidierungsszenario ist ja bereits durch die Szenarien-Architektur vorgegeben (vgl. Kapitel 2.1). Stattdessen ist die sich aus der Flächenentwicklung ergebende Beschäftigtenentwicklung das zentrale Ergebnis des Modells.

[21] Ein Gutachten der Stadt Bielefeld beschreibt das GIFPRO-Modell und die verschiedenen Spezifikationen anschaulich: https://www.bielefeld.de/sites/default/files/datei/2020/GewerbeflKonz_7.pdf

Abbildung 17: Umstrukturierung des GIFPRO-Modells in der Zukunftsstudie



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Im Zuge dieses Modells müssen mehrere Annahmen getroffen werden. Zum einen muss davon ausgegangen werden, dass in Zukunft eine ausreichend regionale und überregionale Nachfrage nach Gewerbeflächen in Alzey-Worms besteht. Angesichts des generell sehr hohen Gewerbeflächenbedarfs in den letzten Jahren, der sich unter anderem auch in der sehr schnellen Befüllung von zuletzt neuausgewiesenen Gewerbeflächen geäußert hat, und der sehr vorteilhaften Anbindung des Landkreises scheint diese Annahme plausibel.

Außerdem wird bei den Berechnungen ein Branchenmix aus verschiedenen Sektoren für die Zukunft angenommen. Dabei wird der heutige Branchenmix zugrunde gelegt und die Verteilung bis 2040 fortgeschrieben (siehe Abbildung). Bei der Ermittlung des Branchenmix wird bereits die feststehende Ansiedlung von Eli Lilly im Gewerbegebiet Alzey-Ost und die dadurch zusätzlich entstehenden Arbeitsplätze im emissionsintensiven Gewerbe berücksichtigt.[22] Damit das umgepolte GIFPRO Modell die Beschäftigtenentwicklung korrekt wiedergibt, muss das Flächenwachstum bedarfsgerecht sein. Es muss also für die verschiedenen Branchen und die jeweiligen Mehrbereiche genug ausreichende Flächen verfügbar sein.

[22] Die Ansiedlung wird außerdem insofern berücksichtigt, als dass die entsprechende Fläche von circa 30 ha nicht mehr in der Gebietskulisse enthalten ist- denn hier wird eine Bebauung ja schon zeitnah stattfinden. Dementsprechend wird natürlich das von Eli Lilly ausgehende Beschäftigungswachstum ebenfalls nicht in der Zukunftsstudie berücksichtigt- außer bei der Festlegung des künftigen Branchenmixes.

Abbildung 18: Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis Alzey-Worms, 2009-2022 und 2040

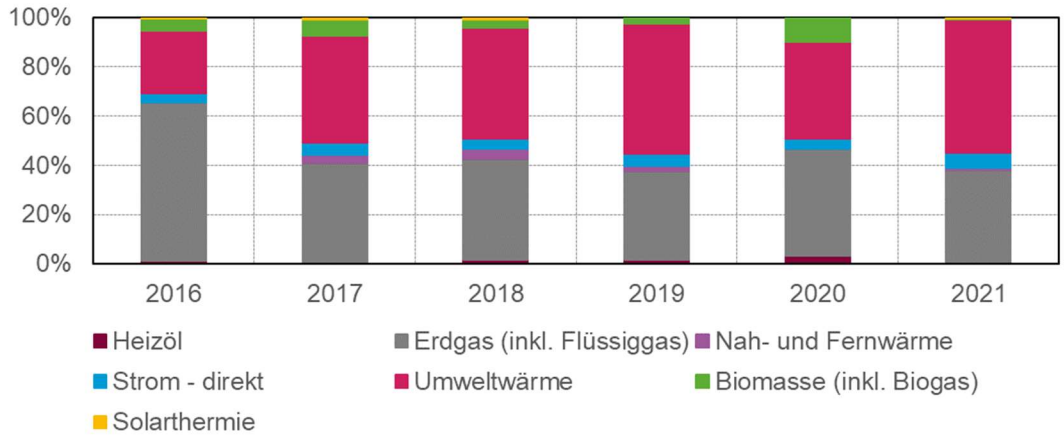
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte			Anteil an allen Beschäftigten					
	2009	2022	Veränderung 2009-2022	2009	2014	2019	2022	2022 unter Berücksichtigung von Eli Lilly	2040
Emissionsintensives verarbeitendes Gewerbe	2.243	2.272	1,3%	8,7%	8,8%	8,0%	6,9%	9,7%	10,0%
Emissionsarmes verarbeitendes Gewerbe	1.951	2.713	39,1%	7,6%	6,3%	6,9%	8,2%	8,0%	7,2%
Baugewerbe	2.441	3.538	44,9%	9,5%	9,6%	11,3%	10,8%	10,4%	10,2%
Logistik, Lagerhaltung	1.288	1.800	39,8%	5,0%	5,0%	4,5%	5,5%	5,3%	5,3%
Forschung, Entwicklung, Medien	119	222	86,6%	0,5%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%
Nicht zentrenrel. EZH, Kfz-Handel	1.329	1.638	23,3%	5,2%	4,7%	5,5%	5,0%	4,8%	4,8%
Wirtschaftsnahe Dienstleistungen	5.344	5.321	-0,4%	20,8%	20,4%	15,4%	16,2%	15,7%	15,7%
Sonstige Dienstleistungen	7.350	10.335	40,6%	28,5%	30,6%	31,9%	31,4%	30,5%	30,8%
Weinbau	1.953	3.152	61,4%	7,6%	8,5%	9,8%	9,6%	9,3%	9,4%
Rest	1.733	1.911	10,3%	6,7%	5,5%	5,9%	5,8%	5,6%	5,8%
Insgesamt	**25.750**	**32.902**	**27,8%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, eigene Berechnungen **empirica**

2.4 Welche Entwicklungen werden beim Neubau aus energetischer Sicht angenommen?

Im Landkreis Alzey-Worms wird schon seit einigen Jahren im Neubau zu über 50% auf Umweltwärme mittels Wärmepumpen als Hauptwärmequelle gesetzt (vgl. Abbildung 19). Heizen mit Erdgas liegt auf dem 2. Platz. Alle weiteren Energieträger haben in den letzten Jahren eine stark untergeordnete Rolle gespielt – so werden noch geringe Mengen an Heizöl, Biomasse, Nah- und Fernwärme sowie Solarthermie eingesetzt.

Abbildung 19: Historische Entwicklung der Energieträgerverteilung (primärer Energieträger) im Neubau



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz **Öko-Institut**

Für die Fortschreibung in den Szenarien bis 2040 werden die oben entwickelten Flächenbedarfe für Wohnen und Gewerbe angesetzt und auf der Zeitachse bis 2040 linear in EZFH bzw. MFH-Neubauten aufgeteilt. Für die Nichtwohngebäude werden an dieser Stelle nur die Anzahl und Flächen der beheizten Nichtwohngebäude berücksichtigt. Es ergeben sich folgende durchschnittliche jährliche Zubauzahlen in den sechs Szenario-Varianten:

Tabelle 2: Neubau: Anzahl und beheizte Flächen in Wohn- und Nichtwohngebäuden in den Szenario-Varianten

Neubau	W1	W2 & W3	K1	K2 & K3
Anzahl EFH	209	205	124	120
Anzahl ZFH	23	23	14	13
Anzahl MFH	21	21	16	17
Anzahl NWG	20	20	9	9
EFH Wohnfläche	31.389 m²	30.766 m²	18.657 m²	18.028 m²
ZFH Wohnfläche	5.813 m²	5.697 m²	3.455 m²	3.338 m²
MFH Wohnfläche	14.087 m²	14.471 m²	11.004 m²	11.391 m²
NWG Nutzfläche (beheizt)	14.581 m²	14.581 m²	6.249 m²	6.249 m²

Die Aufteilung in EFH und ZFH erfolgt anhand der mittleren Verteilung der Wohneinheiten in den letzten 11 Jahren im Verhältnis 82:18 (auf Gebäudeanzahlebene: 90:10)[23]. Die durchschnittlichen Wohnflächen je Wohngebäudetyp orientieren sich an den mittleren Wohnflächen der letzten 11 Jahre: EFH ca. 150 m², ZFH ca. 250 m², MFH ca. 680 m² (9 Wohneinheiten à 75,5 m²).

Für die angenommene Energieträgerverteilung wird das Anfang 2024 in Kraft getretene Gebäudeenergiegesetz (GEG) als Grundlage genommen und der historische Trend entsprechend der neuen Anforderungen für die Zukunft angepasst. Bis auf wenige Ausnahmen ist es im Neubau kaum mehr möglich fossile Energieträger in großem Umfang einzusetzen. Die Wärmepumpe entwickelt sich zur Leittechnologie im Neubau, da sie hier besonders effizient zum Einsatz kommen kann, weil die Energiebedarfe der Gebäude im Vergleich zum Bestand sehr niedrig sind. Auf eine Differenzierung je Szenario wird im Neubau verzichtet, da die Effekte vernachlässigbar sind. Ab 2030 wird davon ausgegangen, dass fossiles Gas in ab dann errichteten Neubauten nicht mehr zum Einsatz kommt.

Tabelle 3: Energieträgerverteilung für Raumwärme und Warmwasser im Neubau

Anteile der Energieträger im Neubau	Vor 2030	Ab 2030
Heizöl	0%	0%
Erdgas (inkl. Flüssiggas)	10%	0%

[23] Vgl. Statistik der Baufertigstellungen auf Kreisebene bzw. Regionaldatenbank des Statistischen Bundesamtes.

Nah- und Fernwärme	5%	10%
Strom - direkt	1%	1%
Strom - WP	24%	24%
Umweltwärme	45%	50%
Biomasse (inkl. Biogas)	10%	10%
Solarthermie	5%	5%

2.5 Welche Entwicklungen werden im Gebäudebestand bis 2040 angenommen?

Für die Fortentwicklung des Gebäudebestands in Alzey-Worms wird nicht zwischen den in der Siedlungs- und Neubauentwicklung wichtigen Hauptszenarien „Wachstum“ und „Konsolidierung“ unterschieden. D.h. dass die Szenario-Varianten 1 bis 3 sich beim Gebäudebestand nicht zwischen den beiden Hauptszenarien unterscheiden.

Der Wohngebäudebestand in Alzey-Worms ist statistisch gut erfasst. Stand Ende 2021 gibt es 41.786 Wohngebäude (33.607 Einfamilienhäuser, 5.468 Zweifamilienhäuser und 2.687 Mehrfamilienhäuser) mit einer Gesamtwohnfläche von knapp 6,8 Mio. Quadratmetern. Die Pro-Kopf Wohnfläche steigt seit Jahren kontinuierlich an: von 50 m² im Jahr 2010 auf inzwischen über 53 m². Damit folgt Alzey-Worms dem deutschlandweiten Trend zu größeren pro-Kopf Wohnflächen.

Der Bestand an Nichtwohngebäuden ist weniger gut in der Statistik erfasst. Mithilfe einer bundeslandscharfen Erhebung zu Nichtwohngebäuden des IWU[24] und mittels eines bevölkerungs-gewichteten Dreisatzes ergibt sich eine Anzahl von gut 2.800 Nichtwohngebäuden im Landkreis Alzey-Worms mit einer beheizten Nutzfläche von rund 3,8 Mio. Quadratmetern.

Die Fortschreibung des Gebäudebestands erfolgt entlang bundesweiter und auf den Landkreis runtergebrochener Szenarien, wie am Anfang von Kapitel 2 beschrieben. Die Szenario-Varianten 1 bzw. 2 werden mittels der Szenarien des Projektionsberichts 2023 der Bundesregierung[25] berechnet („Mit-Maßnahmen Szenario“ bzw. „Mit-weiteren-Maßnahmen Szenario“), die Szenario-Variante 3 ist angelehnt an das Szenario der Studie Klimaneutrales Deutschland 2045[26]. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die ausgewählten Szenarien und deren grobe Ausgestaltung.

[24] Institut für Wohnen und Umwelt (2022): Typologie der Nichtwohngebäude in Deutschland. Online abrufbar unter https://www.datanwg.de/downloads/tools/typologie/

[25] Projektionsbericht 2023 der Bundesregierung: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/39_2023_cc_projektionsbericht_12_23.pdf

[26] https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/KNDE_2045_Langfassung/Klimaneutrales_Deutschland_2045_Langfassung.pdf

Tabelle 4: Ausgestaltung der Szenarien im Gebäudebestand

Parameter	Szenario W1 & K1	Szenario W2 & K2	Szenario W3 & K3
Bundesdeutsches Szenario	Projektionsbericht 2023 „Mit Maßnahmen Szenario“ (MMS)	Projektionsbericht 2023 „Mit weiteren Maßnahmen Szenario“ (MWMS)	Klimaneutrales Deutschland 2045 (KNDE 2045)
Instrumentenausgestaltung	Alle Gesetze und Maßnahmen, die bis zum Sommer 2022 beschlossen wurden, werden berücksichtigt	PB 2023 MMS + novelliertes Gebäude-Energiegesetz (GEG)[27]	Weitere Instrumente werden eingeführt, u.a. eine Anhebung der gesetzlichen energetischen Mindeststandards, eine verpflichtende (…) kommunale Wärmeplanung, verpflichtende Sanierungsfahrpläne

Alle drei Szenario-Varianten verringern den Endenergiebedarf in den Gebäuden bis 2040 um ca. 30-35%. Die Energieträgerverteilung der Bundesszenarien ist leicht auf den Landkreis angepasst: so ist historisch gesehen der Anteil der Fernwärme im Landkreis gegenüber den bundesweiten Zahlen sehr viel niedriger, wohingegen die Energieträger Heizöl und Gas leicht höhere Anteile erreichen als im Bundesmittel. Dies wurde bei der Fortschreibung des Gebäudebestands entsprechend berücksichtigt (vgl. auch Kapitel 7.3.2 im Anhang).

Die zugrundeliegenden Emissionsfaktoren zur Berechnung der THG-Emissionen folgen ebenfalls den bundesweiten Szenarien (vgl. Kapitel 7.3.2 im Anhang). Dies ist insbesondere bei den Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme relevant (alle weiteren Energieträger haben konstante Emissionsfaktoren, die dem Klimaschutzplaner entnommen sind). Da der Landkreis sich das Ziel der THG-Neutralität für das Zieljahr 2040 gesetzt hat, auf Bundesebene jedoch die THG-Neutralität erst 2045 erreicht werden soll, liegen die bundesweiten Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme im Jahr 2040 entsprechend noch nicht bei null.

2.6 Welche Entwicklungen werden für die Projektionen des Verkehrs angenommen?

Die im Rahmen dieser Zukunftsstudie berechneten sechs Szenarien zeigen mögliche Pfade des Verkehrssektors bis 2040 auf. Die Ergebnisse der Szenarien unterscheiden sich zum einen aufgrund der unterstellten Bevölkerungsentwicklung (Wachstum vs.

[27] Im Falle des MWMS-Szenarios im Projektionsbericht 2023 liegt das darin berechnete Ambitionsniveau sogar höher als das Niveau des letztendlich in Kraft getretenen Gebäudeenergie-Gesetztes (GEG), da die Berechnungen für den Projektionsbericht auf einer früheren Entwurfs-Fassung des GEG basieren. Der politische Prozess der Gesetzes-Novellierung führte am Ende zu der jetzt gültigen GEG-Fassung, die weniger ambitioniert ist als die Entwurfs-Fassung.

Konsolidierung) und auf der anderen Seite hinsichtlich der Klimaschutzambitionen der Politik und Bevölkerung. Während die jeweiligen Varianten 1 und 2 eher Pfade aufzeigen, welche ein Fortlaufen bereits heute bestehender Politikmaßnahmen unterstellen, zeigt die jeweils dritte Variante einen Übergangspfad zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2045.

Tabelle 5 zeigt die Ausgestaltung der sechs Szenarien. Zur Berechnung der Szenarien wurde auf Modellierungen auf Bundesebene zurückgegriffen. Die Basis der Szenarien W1 und K1 bildet das „Mit Maßnahmen Szenario“ (MMS) des Projektionsbericht 2023 der Bundesregierung (PB23)[28], welches alle Gesetze und Maßnahmen, die bis zum Sommer 2022 beschlossen wurden, umfasst. Für die Szenarien W2 und K2 wurde auf das „Mit weiteren Maßnahmen Szenario“ (MWMS) zurückgegriffen, welches auf dem MMS des PB23 aufbaut und um weitere zum Zeitpunkt der Erstellung, als wahrscheinlich in der Zukunft umsetzbare Instrumente erweitert wird, wie beispielsweise die Novellierung der Lkw-Maut oder die Einführung des Deutschlandtickets. Die Szenarien W3 und K3 greifen auf das Szenario „Klimaneutrales Deutschland 2045“[29] zurück, welches die Transformation Deutschland zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 umfasst. Die in den Szenarien gewonnen Erkenntnisse zur Entwicklung der Fahrzeugbestände, Fahrleistungen, Energieverbräuche und Emissionen wurde für die Erstellung der sechs Szenarien genutzt. Dabei wurde die regionale Ausgangslage auf Basis der im Klimaschutzplaner hinterlegten Daten berücksichtigt.

Tabelle 5: Ausgestaltung der Szenarien im Verkehrssektor

Parameter	Szenario W1 & K1	Szenario W2 & K2	Szenario W3 & K3
Bundesdeutsches Szenario	Projektionsbericht 2023 „Mit Maßnahmen Szenario“ (MMS)	Projektionsbericht 2023 „Mit weiteren Maßnahmen Szenario“ (MWMS)	Klimaneutrales Deutschland 2045 (KNDE 2045)
Instrumentenausgestaltung	Alle Gesetze und Maßnahmen, die bis zum Sommer 2022 beschlossen wurden, werden berücksichtigt	PB23 MMS + Novellierung der Lkw-Maut und Einführung 49 Euro Ticket	Weitere Instrumente werden eingeführt, u.a. Pkw-Maut, verstärkte ÖV-Förderung, Bonus-Malus-System, beschleunigter Infrastrukturausbau[30]

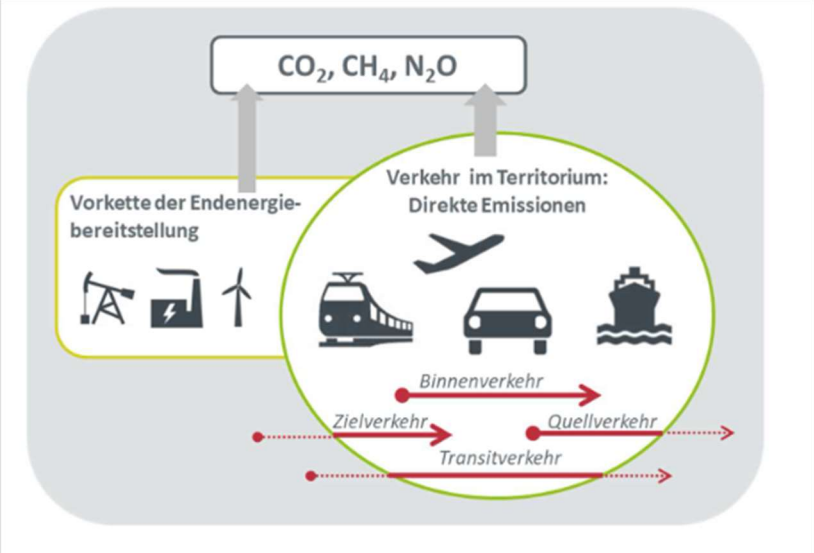
[28] Projektionsbericht 2023 der Bundesregierung: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/39_2023_cc_projektionsbericht_12_23.pdf

[29] https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/KNDE_2045_Langfassung/Klimaneutrales_Deutschland_2045_Langfassung.pdf

[30] Für eine genaue Auflistung notwendiger Politikinstrumente für ein Szenario im Verkehrssektor, welches Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 erreicht, siehe beispielsweise „Verkehrssektor auf Kurs bringen: Szenarien zur Treibhausgasneutralität 2045“ (https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/verkehrssektor-auf-kurs-bringen-szenarien-zur). Die Studie KN 2045 selbst definiert keine expliziten Ausgestaltungsoptionen der notwendigen Politikinstrumente.

Mit zunehmender Bevölkerung steigt auch das Verkehrsaufkommen im Landkreis. Während der Durchgangsverkehr von der Bevölkerungsentwicklung im Landkreis nicht beeinflusst wird, nehmen andere Verkehre wie Quell-, Ziel und Binnenverkehre zu.

Territorialansatz der Klimabilanzierung



Quelle: ifeu, 2019[31]

Der Binnenverkehr umfasst alle Wege deren Start- und Endpunkt innerhalb des Landkreises liegen. Quell- und Zielverkehre wiederum umfassen alle Wege, bei denen respektive entweder der Start- oder Endpunkt innerhalb des Landkreises liegen. Transitverkehre umfassen alle Wege die weder Start- noch Endpunkt innerhalb des Landkreises aufweisen. Im Rahmen des Territorialansatzes bei der Klimabilanzierung werden jedoch sowohl die direkten als auch die Emissionen bei der Energiebereitstellung innerhalb der Grenzen des Landkreises berücksichtigt. Da der Transitverkehr vor allem auf Bundesautobahnen und -straßen stattfindet, ist der Einfluss, den der Landkreis auf die Verkehrsentwicklung nehmen kann als gering einzuschätzen, da der Bund hier verantwortlich ist. Etwaige Entscheidungen des Landkreises über die Ausweisung von zusätzlichen Bebauungsflächen ist für den Transitverkehr unerheblich.

Für die neuen Bewohner*innen des Landkreises wird das gleiche Mobilitätsbedürfnis und der gleiche Modal-Split angenommen, wie für die bereits im Landkreis lebenden Personen. So steigt neben der aktiven Mobilität (Fuß und Fahrrad) auch der öffentliche Verkehr und vor allem der Motorisierte Individualverkehr (vor allem Pkw). Ferner wird angenommen, dass mit dem Zuzug auch die wirtschaftliche Aktivität im Landkreis steigt und so auch der Güterverkehr im Kreis zunimmt.

Der Fahrzeugbestand im Landkreis Alzey-Worms unterscheidet sich hinsichtlich der Verteilung der Antriebe nicht wesentlich vom bundesdeutschen Durchschnitt. Etwa 94% aller im Jahr 2023 zugelassenen Pkw verfügen über einen Benzin- oder Dieselmotor.[32] Daher werden die zukünftig angenommenen Zulassungen im Landkreis an bundesdeutsche Projektionen gekoppelt. Ähnlich wird bei Bestandsentwicklungen anderer Fahrzeugtypen wie

[31] https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

[32] Abrufbar unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html

Lkw, leichte Nutzfahrzeuge oder Motorrädern verfahren. Ferner wird davon ausgegangen, dass die Flottenentwicklung innerhalb Deutschlands auch die Verkehre innerhalb des Landkreises abbildet. Dies impliziert beispielsweise, dass ausländische Lkw, die durch den Landkreis fahren in vergleichbarem Tempo elektrifiziert oder weniger auf den örtlichen Strecken eingesetzt werden. [33]

Der Modal-Split des Landkreises hingegen unterscheidet sich signifikant vom bundesdeutschen Durchschnitt und ist aufgrund der eher ländlichen Prägung des Landkreises deutlicher fokussiert auf den Motorisierten Individualverkehr (MIV). So wurden 2019 rund 88% aller Personenkilometer im Landkreis mit dem MIV zurückgelegt, während es im bundesdeutschen Schnitt im Vergleich rund 10 Prozentpunkte weniger waren. Daher werden im Rahmen der Szenario-Rechnungen die Raten der Veränderungen des Modal Splits einbezogen, wobei der unterschiedliche Ausgangspunkt des Landkreises im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt berücksichtigt wird. So wird sichergestellt, dass die Unterschiede im Mobilitätsverhalten im Status Quo und gleichzeitig Trends und die Wirkung von Politikmaßnahmen auf das Mobilitätsverhalten berücksichtigt werden.

Zielhorizont bei der Treibhausgasneutralität:

Alzey-Worms, als Mitglied des Kommunalen Klimapakts Rheinland-Pfalz, hat bereits das Ziel bis zum Jahr 2040 Treibhausgasneutral zu werden. Aufgrund mangelnder Studienlage für eine frühere Erreichung der Treibhausgasneutralität vor dem Jahr 2045, wird folglich auf ein bereits sehr ambitioniertes Szenario zurückgegriffen, demzufolge eine Treibhausgasneutralität erst ab dem Jahr 2045 erreicht wird.

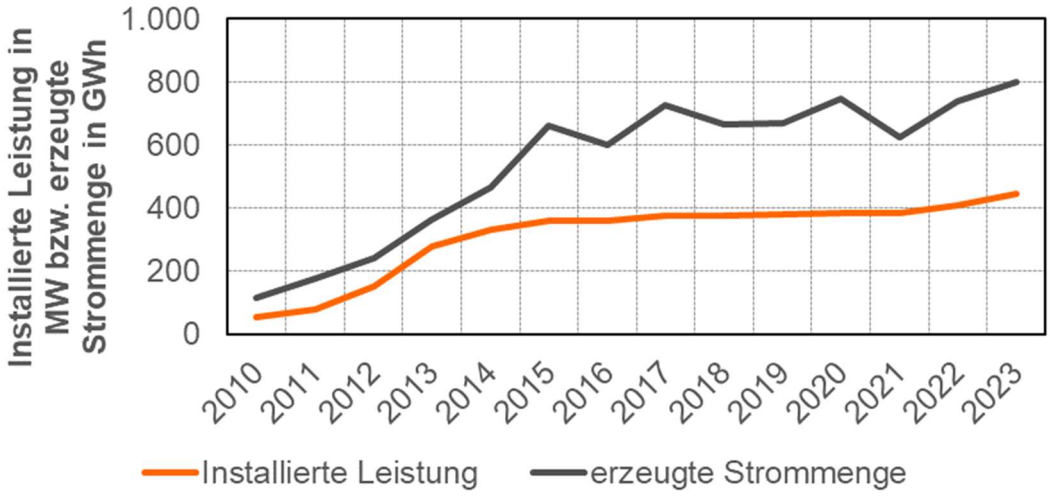
Für die zukünftige Entwicklung der Verkehrsnachfrage, des Endenergiebedarfs und der sich daraus ergebenden Treibhausgasentwicklung werden in den Wachstums- und Konsolidierungsszenarien jeweils die gleichen Annahmen gesetzt bzw. von den gleichen Entwicklungen ausgegangen, d.h. dass die Annahmen in den Szenarien W1-3 denen in den Szenarien K1-3 entsprechen. Die Ergebnisse zwischen den Wachstums- und Konsolidierungsszenarien unterscheiden sich somit explizit nicht hinsichtlich der Entwicklung der Fahrzeugbestände und der allgemeinen Trendentwicklung der Verkehrsnachfrage. Unterschiede ergeben sich allein aus der unterschiedlichen Bevölkerungsentwicklung in den Wachstums- und Konsolidierungsszenarien (K1 verglichen mit W1). Eine genaue Beschreibung aller Instrumente und Maßnahmen für die Szenarien 1 und 2 können dem Instrumentenpapier des Projektionsberichts entnommen werden.

2.7 Welche Annahmen werden für die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2040 angesetzt?

Wie im Kreisentwicklungskonzept schon dargestellt, hat sich die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, insbesondere aus Windkraft im Landkreis überdurchschnittlich stark entwickelt. Das 2%-Flächenziel für Windkraft hat der Landkreis längst erfüllt. Nach einer relativen Sättigung der zugebauten Windkraftleistung bis 2021 sind in den Jahren 2022 und 2023 wieder deutliche Leistungszuwächse zu erkennen (vgl. Abbildung 20)

[33] Durch die Novellierung der Lkw-Maut im Dezember 2023 und der damit verbundenen Einführung der CO_2 – Komponente in der Maut entsteht ein finanzieller Anreiz für Logistikunternehmen auf Strecken in und durch Deutschland vermehrt auf emissionsfreie Fahrzeuge zusetzen.

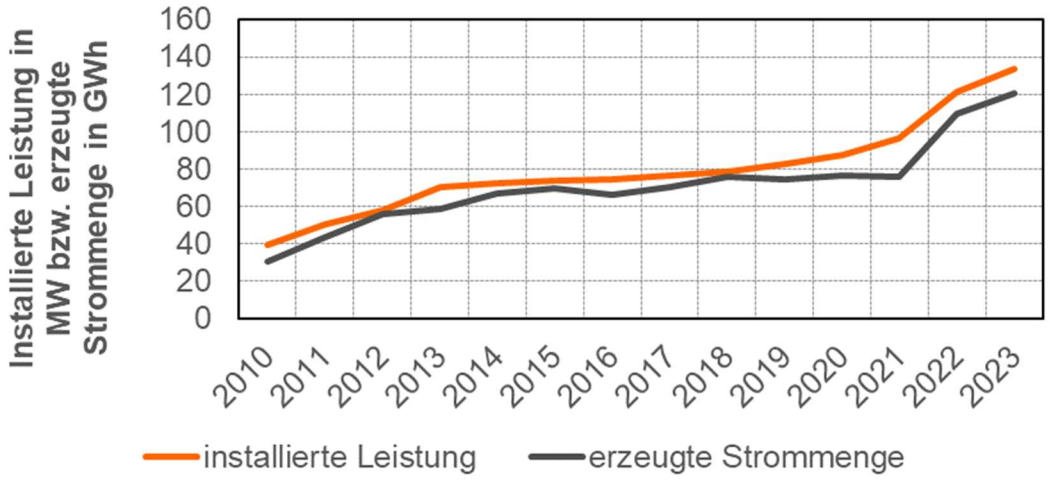
Abbildung 20: Historische Entwicklung Stromerzeugung aus Windkraftanlagen



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz und des Marktstammdatenregister; 2022 & 2023 mit Vorbehalt **Öko-Institut**

Beim Zubau von PV-Anlagen ergibt sich ein ähnliches Bild: nach vergleichsweise moderaten Leistungs-Zubauzahlen seit 2013, gingen diese insbesondere im Jahr 2022 stark nach oben (vgl. Abbildung 21).

Abbildung 21: Historische Entwicklung Stromerzeugung aus PV-Anlagen



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz und des Marktstammdatenregisters; 2022 & 2023 mit Vorbehalt **Öko-Institut**

Bereits seit 2014 wird auf Jahressicht bilanziell mehr Strom aus Windkraftanlagen und PV-Anlagen eingespeist als im Landkreis überhaupt verbraucht wird (vgl. KEK).

Für die zukünftige Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden in den Wachstums- und Konsolidierungsszenarien jeweils die gleichen Annahmen gesetzt,

d.h. dass die Annahmen in den Szenario-Varianten W1-3 denen in den Szenario-Varianten K1-3 entsprechen. Für die Entwicklungen bei der Windkraft werden folgende Annahmen gesetzt (Tabelle 6):

Tabelle 6: Szenarioannahmen für die zukünftige Entwicklung der Stromerzeugung aus Windkraftanlagen

Parameter	Szenario W1 & K1	Szenario W2 & K2	Szenario W3 & K3
Anzahl zugebauter Windparks	9	11	13
Anzahl neu zugebauter Windkraftanlagen	38	45	52
Repowering: durchschnittliche Nennleistung Neuanlagen	6,0 MW Ab 2030: 6,5 MW	6,5 MW Ab 2030: 6,8 MW	6,5 MW Ab 2030: 7,2 MW
Repowering: Austauschverhältnis Altanlagen zu Neuanlagen	2,5:1	2:1	1,5:1
Entwicklung Volllaststunden Windkraft	Lineare Steigerung der VLS von 1.800 auf 2.500 bis 2040		

Quelle: Eigene und mit dem LK abgestimmte Annahmen **Öko-Institut**

Um dem technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, steigt zum einen die durchschnittliche Leistung der neu errichteten Windenergieanlagen, leicht unterschiedlich je Szenario-Variante. Zum anderen wird von einer höheren Auslastung der Anlagen ausgegangen: die Anzahl der Volllaststunde erhöht sich bis 2040 linear von 1.800 auf 2.500 Stunden. Beim Repowering sehen wir schon heute unterschiedliche Austauschraten. Dies spiegelt sich in den Szenario-Varianten wider: insbesondere in den ambitioniertesten Varianten W3 und K3 wird die „Rotor-out"-Möglichkeit[34] so weit ausgereizt, dass im Durchschnitt nur 1,5 Altanlagen einer repowerten Neuanlage weichen müssen.

Für die Stromerzeugung aus PV-Anlagen werden je Szenario die folgenden Annahmen getroffen (Tabelle 7):

[34] Im Falle der „Rotor-out" Planung dürfen die Rotoren der Windkraftanlage auch über die ausgewiesenen Fläche hinausragen.

Tabelle 7: Szenarioannahmen für die zukünftige Entwicklung der Stromerzeugung aus PV-Anlagen (Freifläche & Aufdachanlagen)

Parameter	Szenario W1 & K1	Szenario W2 & K2	Szenario W3 & K3
Zugebaute jährliche PV-Leistung	20 MW	30 MW	50 MW
Entwicklung Volllast-stunden PV	Lineare Steigerung der VLS von 900 auf 1.000 bis 2040		

Quelle: Eigene und mit dem LK abgestimmte Annahmen **Öko-Institut**

Neben einer nach Szenario-Variante gestaffelten Steigerung der jährlich zugebauten PV-Leistung von 20 über 30 bis 50 MW, wird auch von einer leichten Erhöhung der Volllaststunden ausgegangen. Diese steigen von heute durchschnittlich 900 Stunden linear bis 2040 auf 1.000 Stunden an. Es wird an dieser Stelle keine Differenzierung zwischen Freiflächen-PV-Anlagen und Dachflächen-PV gemacht. Die jährlichen Zubauzahlen beziehen sich auf alle Typen von PV-Anlagen (Freiflächen- und Dach-Anlagen) und sollen einen möglichen Zubaukorridor aufzeigen.

2.8 Welche Biodiversitäts-Folgen hat der Neubau und zu welchem Bedarf an Ausgleichsflächen führt dies?

Dieses Kapitel wurde freundlicherweise von den Mitarbeitern der Kreisverwaltung Alzey-Worms zugearbeitet und von den Bearbeitern der Studie lediglich in die Berichtsstruktur eingefügt.

Für alle geplanten Siedlungsflächen im Außenbereich werden i.d.R. bisher unbebaute Freiflächen in Anspruch genommen. Die Bebauung von Freiflächen hat den Verlust von Biotopen unterschiedlicher Art und Qualität zur Folge und stellt einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, der nach dem Bundesnaturschutzgesetz auszugleichen ist. Dies bedeutet, dass im Falle der Bebauung Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind, um den Biotopwertverlust auszugleichen. Der Umfang der dazu notwendigen Flächen hängt im Einzelfall von Größe und Biotopqualität der Bebauungsfläche und der Ausgleichsfläche vor und nach der Bebauung bzw. dem Ausgleich ab. Zudem muss prinzipiell berücksichtigt werden, dass der Ausgleich auch innerhalb eines Bebauungsgebiets erbracht werden kann, wobei z.B. neben Grünflächen u.a. auch Dachbegrünungen angerechnet werden können.

Hinzu kommt, dass von den 623 ha geplanten Siedlungsflächen im Landkreis rund 100 ha bereits über rechtskräftige Bebauungspläne verfügen und damit auch die Frage des landespflegerischen Ausgleichs bereits gelöst ist. Somit entsteht bei der Bebauung dieser Flächen streng genommen kein weiterer Ausgleichsbedarf, der in der Zukunftsstudie zu berücksichtigen wäre.

Auch muss berücksichtigt werden, dass im Einzelfall spezielle artenschutzrechtliche Untersuchungen erforderlich sein können, die zu weiteren Kompensationsmaßnahmen führen können.

Im Rahmen der Zukunftsstudie ist es nicht möglich solche Untersuchungen für alle 236 geplanten Siedlungsflächen durchzuführen.

Methodik zur Ermittlung des Biotopverlustes und des Ausgleichsflächenbedarfs in der Zukunftsstudie

Um dennoch eine für den Maßstab des Landkreises hinreichend konkrete Aussage zum Biotopverlust bei Bebauung aller geplanten Siedlungsflächen und infolgedessen zu dem notwendigen landespflegerischen Ausgleich treffen zu können, wurde folgende methodische Vorgehensweise gewählt:

- Erfassung und Abgrenzung der Biotoptypen für jede einzelne Fläche anhand Luftbildauswertung
- Bewertung der Biotoptypen gemäß „Praxisleitfaden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz“ zur Bestimmung des Biotopwertverlustes.

Durch Luftbildauswertung konnten die wesentlichen Biotoptypen identifiziert werden, jedoch ist in manchen Fällen eine vor-Ort-Begehung zur sicheren Bestimmung des Biotoptyps notwendig, da manche Biotoptypen im Luftbild nur schwer zu unterscheiden sind. Auch ist darauf hinzuweisen, dass durch Luftbildauswertung artenschutzrelevante Flächen und Aspekte sowie Schutzgebiete nicht erfasst werden können.

Die Ermittlung des Biotopwertverlustes bzw. des Kompensationsbedarfs wurde in folgenden Schritten durchgeführt:

Schritt 1: Ermittlung der geplanten Siedlungsflächen

- Auswertung aller Flächennutzungspläne in den kreisangehörigen Kommunen
- GIS-basierte flächenscharfe Darstellung der Potenzialflächen für Wohn-, Gewerbe- und Mischgebiete

Schritt 2: Ermittlung des Ist-Biotopwerts der geplanten Siedlungsflächen

- Erfassung und Abgrenzung der Biotoptypen anhand von Luftbildauswertungen
- Bewertung der Biotoptypen anhand des „Praxisleitfadens zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz“
- Ermittlung des durchschnittlichen Biotopwertes für jede einzelne geplante Siedlungsfläche

Siehe Anhang 7.5 für einen Auszug aus dem Praxisleitfaden, bei dem die Wertigkeit des Biotoptyps für den Arten- und Biotopschutz in der rechten Spalte angegeben wird-

Schritt 3: Ermittlung des Biotopwertes nach Bebauung – Beispiel Flonheim Ost

Für den Biotopwert der geplanten Siedlungsfläche wurden folgende Durchschnittswerte angenommen.

1. Gewerbegebiete:
    - Biotopwert: 1
    - Max. Grundflächenzahl nach BauNVO: 0,8
    - 0,8 x Wert versiegelter Gebäude und Hoffläche mit Biotopwert 0 = 0

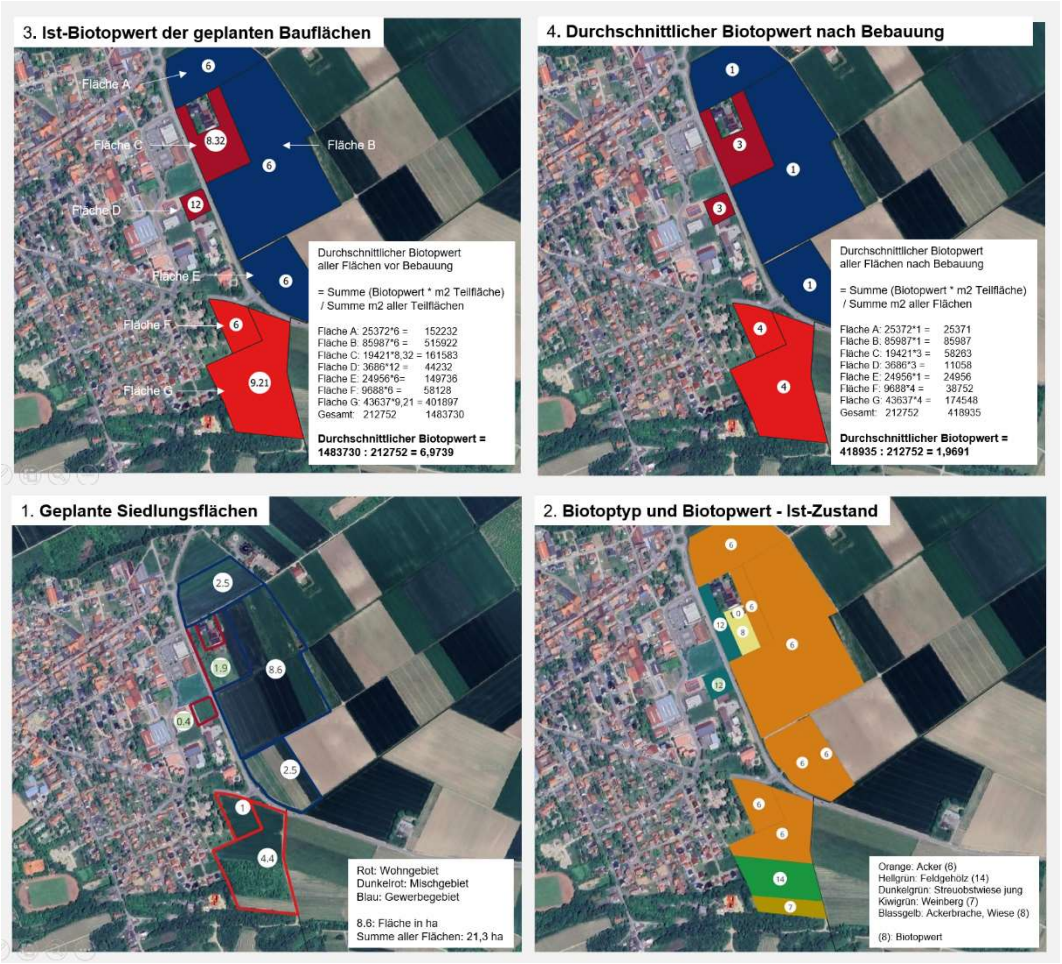
- 0,2 X Wert Nutzrasen mit Wert 5 = 1

2. Wohngebiete
    - Biotopwert: 4
    - Max. Grundflächenzahl nach BauNVO: 0,4
    - 0,4 x Wert versiegelter Gebäude und Hoffläche mit Wert 0 = 0
    - 0,6 x Wert „7“ = 4,2 = 4

Wert „7“: ist Durchschnitt aus Pflanzenbeet (6), Staudenreiche Fläche (8), höhere Grasfläche (7) und intensiv genutzte Kleingärten (7) (siehe Anhang 7.5)

3. Mischgebiete:
    - Biotopwert: 3
    - Grundflächenzahl nach BauNVO: 0,6
    - 0,6 x Wert versiegelter Gebäude und Hoffläche mit Wert 0 = 0
    - 0,4 x Wert „7“ = 2,8 = 3

Abbildung 22: Ergebnis der Biotopwertanalyse am Beispiel Flonheim-Ost



Quelle: Darstellung des Landkreises **empirica**

Schritt 4: Ermittlung des Biotopwertverlustes und des Kompensationsbedarfs

Die Ermittlung des Biotopwertverlustes und des Kompensationsbedarfs erfolgte nach den Regeln des Praxisleitfadens in folgenden Teilschritten (dargestellt am Beispiel Flonheim-Ost):

<u>Ermittlung des Kompensationsbedarfs</u>

Kompensationsbedarf (KB) = [Biotopwert nach Eingriff - Biotopwert vor Eingriff] x Fläche

Für alle Flächen in Flonheim Ost: KB = (1,9691 – 6,9739) * 212752 = -1064781

<u>Ermittlung Kompensationswert der geplanten Ausgleichsfläche</u>

Annahme: Der Eingriff durch Bebauung der Flächen soll durch die Entwicklung eines Feldgehölzes auf einer Ackerfläche ausgeglichen werden.

Kompensationswert (KW) = [Biotopwert Feldgehölz (17) – Biotopwert Acker (6)] = 11

Ergebnis

Um die Kompensationsverpflichtung von KB = 1064781 zu erfüllen, wäre z.B. eine

Umwandlung von ca. 10 ha Ackerfläche in Feldgehölz erforderlich (Kompensationsfläche in m2 = Kompensationsbedarf (KB) / Kompensationswert (KW) = 1064781 : 11 = 96798 m2).

Nachrichtlich: Anteil der Biotoptypen

Der weitaus überwiegende Teil der geplanten Siedlungsflächen im Landkreis betrifft Acker- und Weinbauflächen:

- Ackerflächen: 504,4 ha (81,0 %)
- Weinbauflächen: 53,7 ha (8,6 %)
- Sonstige: 65,0 ha (10,4) verteilt auf 34 verschiedene Biotoptypen

3. Sozio-ökonomische Auswirkungen von Siedlungsentwicklung in unterschiedlichen Szenarien

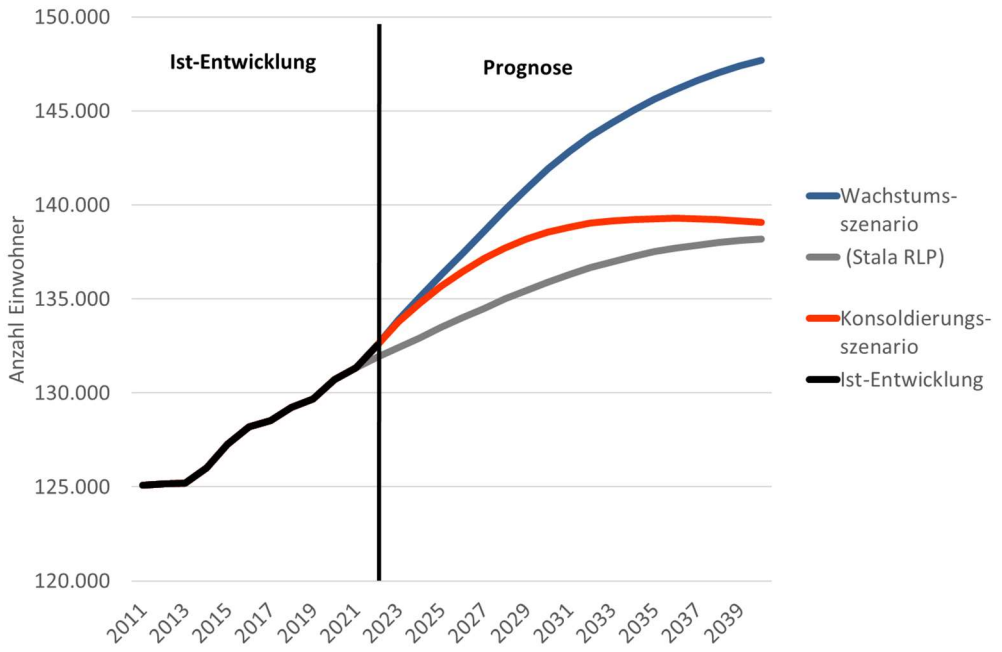
Das folgende Kapitel skizziert die sozio-ökonomische Entwicklung des Landkreises Alzey-Worms bis 2040 unter der Bedingung, dass die in Kapitel 2 dargestellten Annahmen die Entwicklung akkurat darstellen. In gewichtigem Maße ist hierfür insbesondere wichtig, dass sich die in den letzten Jahren herausgebildeten Trends durch Ukrainekrieg, Energiekrise und den Doppelklang aus relativ hoher Inflation und deswegen hohen Zinsen nicht grundlegend umkehren (vgl. Kapitel 1.3). Hierzu gehört insbesondere ein anhaltend hoher Nachfragedruck in den Zentren durch fortwährende Auslandszuwanderung und in hohem Maße damit einhergehend, eine dynamische wirtschaftliche Entwicklung. Die nachgestellten Ergebnisse modellieren die Entwicklung des Landkreises unter der Bedingung, dass Deutschland annähernd den Status als drittgrößte Volkswirtschaft der Welt und erfolgreiche Exportnation hält.

Die Ergebnisse sind allerdings *keine* Prognose der weiteren Entwicklung im Landkreis-Alzey. Es handelt sich vielmehr um *Wenn-dann-Aussagen:* wenn der Landkreis in Zukunft im gleichen Maße Siedlungsflächen verbraucht (Wachstumsszenario) bzw. den Siedlungsflächenverbrauch deutlich reduziert (Konsolidierungsszenario), dann ist von einer Entwicklung wie sie hier modelliert wurde auszugehen. Wird ein anderer Pfad gewählt, wird die Entwicklung im Landkreis eine andere sein.

3.1 Entwicklung der Einwohnerzahlen

Die Einwohnerzahl steigt in beiden Szenarien zunächst an, auch nahezu in derselben Dimension. Der Anstieg ist wesentlich stärker als in der Prognose des statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz, welche die Entwicklung des Landkreises Alzey-Worms in der Vergangenheit, sowie in den ersten Jahren im Prognosezeitraum deutlich unterschätzt.

Abbildung 23: Einwohnerentwicklung im Landkreis Alzey-Worms in verschiedenen Szenarien, 2011 - 2040



Quelle: Bevölkerungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

Ab 2025 ist die Dynamik dann deutlich geringer im Konsolidierungsszenario als im Wachstumsszenario. Ab 2032 wächst die Einwohnerzahl nicht mehr - der Landkreis geht dann in eine Phase mit konstanter Bevölkerung über. Die Einwohnerzahl bleibt konstant bei 139.000 Einwohnern.

Auch im Wachstumsszenario verlangsamt sich der Wachstumsprozess im Laufe des Prognosezeitraums. Zwar wächst die Einwohnerzahl des Landkreises kontinuierlich im Zeitverlauf. Doch während der Landkreis bis 2032 noch stärker wächst als in der Vergangenheit, geht das Wachstum im darauffolgenden Jahrzehnt auf auch nur noch 0,3 % jährlich zurück. Letztendlich leben im Wachstumsszenario 2040 circa 147.000 Einwohner im Kreisgebiet.

Abbildung 24: Bevölkerungsveränderung des Landkreises Alzey-Worms in verschiedenen Zeiträumen

	Jährl. Bevölkerungsveränderung in Prozent			
	2011-2016	2016-2022	2022-2032	2032-2040
Wachstums-szenario	0,5%	0,6%	0,8%	0,3%
Konsolidierungs-szenario	0,5%	0,6%	0,5%	0,0%

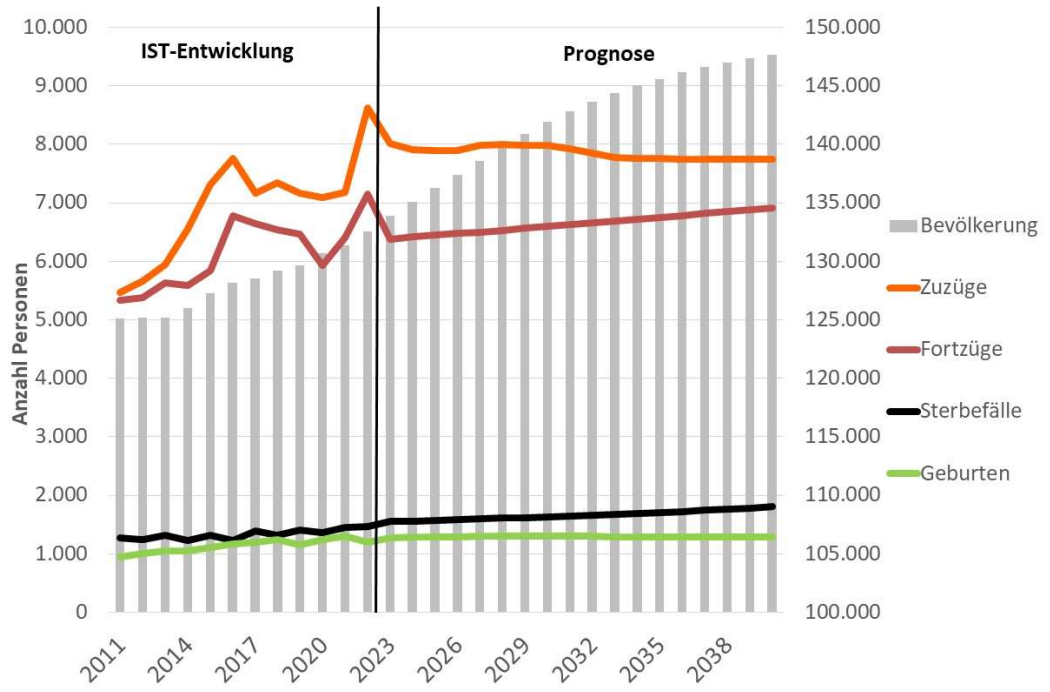
Quelle: Bevölkerungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

Wie kommt diese sich im Zeitverlauf wandelnde Dynamik zustande?

Einerseits ist auch im Wachstumsszenario der Saldo der natürlichen Entwicklung im gesamten Prognoseverlauf negativ, wie auch schon in der Vergangenheit. Der Überschuss von Sterbefällen gegenüber den Geburtenzahlen nimmt allerdings stetig zu und steigt von circa 270 Personen im Jahr 2022 auf rund 510 Personen im Jahr 2040. Um eine konstante Bevölkerungszahl zu halten, muss der Landkreis also jedes Jahr einen Sterbeüberschuss von mehreren hundert Personen durch Wanderungsgewinne ausgleichen.

Im Wachstumsszenario gelingt dies durchgehend. Zu Beginn des Prognosezeitraum beträgt der Wanderungsgewinn über 1600 Personen, im Jahr 2040 aber nur noch 820 Personen. Der Überschuss reicht also gegen Ende der Prognose nur noch eingeschränkt aus, um die Verluste in der natürlichen Entwicklung zu kompensieren. Grund dafür sind zum einen kontinuierlich leicht steigende Fortzüge und gegen Ende des Prognosezeitraums abnehmenden Zuzüge.

Abbildung 25: Entwicklung der demografischen Komponenten im Wachstumsszenario bis 2040



Quelle: Wanderungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

Die oben dargestellten Kurven zeigen beispielhaft die absolute Entwicklung der Komponenten im Wachstumsszenario. Der Vergleich der Entwicklungen in den beiden Szenarien relativ zum Ausgangsjahr 2021 (statt 2022, das durch die Fluchtzuwanderung aus der Ukraine in vielerlei Hinsicht ein Sonderfall ist) zeigt deutlicher die Unterschiede zwischen den beiden Szenarien auf.

Demnach sind die Zuzüge im Wachstumsszenario im gesamten Prognosezeitraum deutlich höher als in dem Konsolidierungsszenario. In beiden Szenarien ziehen zunächst noch mehr Personen in den Landkreis zu als in den letzten Jahren. Im Konsolidierungsszenario

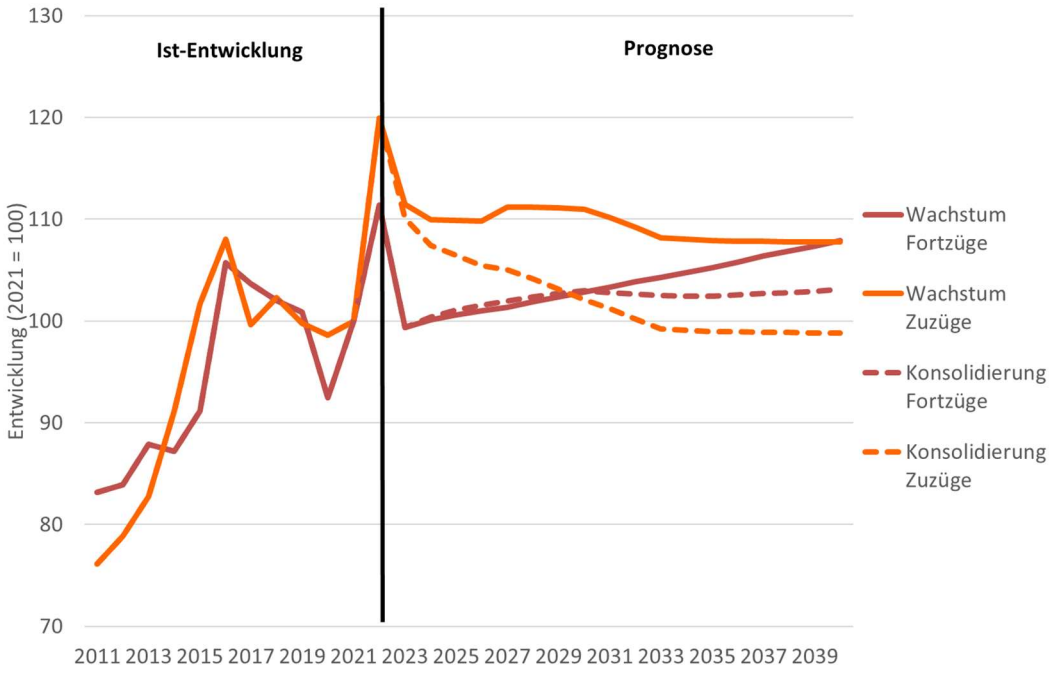
sinken sie aber 2033 unter den Wert aus dem Jahr 2021 und sind danach circa 2 % unter dem heutigen Niveau.

Im Wachstumsszenario liegen die Zuzüge im gesamten Prognosezeitraum deutlich über dem Niveau des Jahres 2021. Zunächst sind die Zuzüge knapp 10 % höher als zuletzt. Ab 2033 sinken sie ab und sind knapp 7 % höher als heute. Sollten die Kommunen im Landkreis sich dazu entscheiden, weiterhin im gleichen Umfang wie bisher Flächen auszuweisen und diese auch aktivieren können, werden die Zuzüge angesichts des stetigen Nachfragedrucks aus den Metropolen nochmals deutlich ansteigen.

Die Zahl der Fortzüge ist demgegenüber im Konsolidierungsszenario zunächst leicht höher als heute und minimal höher als die Fortzugszahl im Wachstumsszenario. Das macht Sinn, weil in diesem Szenario explizit angenommen wird, dass im Zuge einer zunehmenden Flächenknappheit und einer Verteuerung des Wohnungsmarktes ein Teil der Bevölkerung in andere Gebiete fortzieht, um sich dort günstiger mit Wohnraum zu versorgen (vgl. Kapitel 2.2).

Zum Ende des Prognosezeitraums liegen die Fortzüge aber ca. 4 % höher im Wachstumsszenario als im Konsolidierungsszenario. Der Grund dafür ist, dass im Wachstumsszenario mehr junge Leute im Landkreis wohnen. Diese haben eine höhere Umzugswahrscheinlichkeit (vgl. Abbildung 10) im Ausbildungsalter und verlassen den Landkreis in diesem Lebensabschnitt oft. Mittelfristig wird dieser Effekt größer als die höhere angenommene wohnungsmarktbedingte Abwanderung im Konsolidierungsszenario. Deswegen sind die Fortzüge letztendlich im Wachstumsszenario höher als im Konsolidierungsszenario.

Abbildung 26: Entwicklung der Komponenten der Wanderungen im Szenario-Vergleich, 2011-2040



Quelle: Wanderungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

In der Abbildung wird aber deutlich, dass die Abnahme der Wanderungsgewinne und somit die nachlassende Bevölkerungsdynamik im Prognosezeitraum auch durch einen Rückgang der Zuzüge zustande kommt. Für diesen Rückgang gibt es zwei Gründe:

1. **Geringere Auslandszuwanderung:** wie Abbildung 15 zeigt, wird in der Prognose einhergehend mit den Annahmen des statistischen Bundesamtes von einem deutlichen Rückgang der Auslandszuwanderung ausgegangen.

2. **Verkleinerung der wohnungssuchenden Kohorten:** Besonders relevant für die Wanderungsgewinne des Landkreises Alzey-Worms ist die Altersgruppe der 30 bis unter 45-Jährigen. Die Altersgruppe sucht nach familiengerechtem Wohnraum und ist bei dieser Suche, gerade aufgrund der Wohnraumknappheit in Metropolen, hochmobil. Wie viele Menschen in dieser Altersgruppe in den Landkreis zuziehen, hängt neben der Attraktivität von Alzey-Worms und der Unattraktivität anderer Altersnativen (bspw. verursacht durch mangelnden Wohnraum) auch davon ab, wie viele Menschen es in dieser Altersgruppe in Deutschland und in den für den Landkreis relevanten Herkunftsgebieten überhaupt gibt (vgl. auch Kapitel 2.2).

Diese Kohortengröße schwankt aufgrund langfristiger historischer Ursachen im Zeitverlauf in Deutschland stark:

- Die Generation der Babyboomer hat einen starken Anstieg der Altersgruppe verursacht, als sie ab Ende der 80er Jahre zunehmend das 30. Lebensjahr erreicht hat.

- Circa 15 Jahre später sind die Babyboomer dann wieder aus der Altersgruppe herausgealtert und wurden ersetzt durch Altersjahrgänge, die aufgrund Erfindung der Baby-Pille nur noch sehr klein waren („Pillenknick“). Dadurch ist die Altersgruppe deutlich geschrumpft.

- Zuletzt kam es dann wieder zu einem Wachstum der Altersgruppe, weil nun die Kinder der Babyboomer das 30. Lebensjahr erreichen.

Das Wechselspiel zwischen den großen Kohorten der Babyboomer-Nachkommen und der kleinen Kohorten der Pillenknick-Nachkommen beeinflusst auch die zukünftige Entwicklung der Kohortengröße.

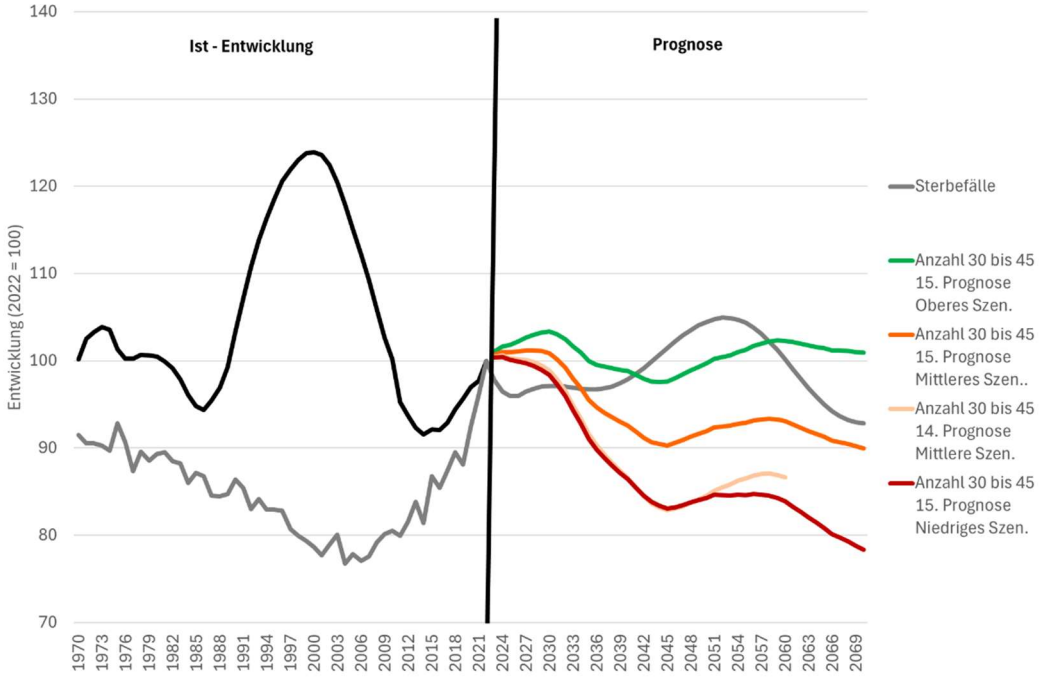
Trotzdem ist der weitere Verlauf naturgemäß unklar, weil er auch davon abhängt wird, wie viele Menschen nach Deutschland zuwandern und dadurch die Größe der Altersgruppe verändern. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung dieser Altersgruppe für das mittlere Szenario der 14. Koordinierten-Prognose und die drei Szenarien der 15. Koordinierten Prognose mit deutlich höheren Annahmen bezüglich der Auslandszuwanderung (vgl. Kapitel 2.2).

Demnach ist das Niveau im Jahr 2045 kurz nach Ende des Prognosezeitraums der Zukunftsstudie sehr unterschiedlich. Der Unterschied zwischen dem oberen und dem unteren Szenario beträgt knapp 15 Prozentpunkte- fast halb so groß wie der Rückgang zwischen 2000 und 2012! An dieser Stelle wird auch anschaulich, wie stark die Änderungen zwischen den Prognoseversionen der statistischen Ämter ist: das mittlere Szenario der alten Prognose ist nahezu deckungsgleich mit dem pessimistischen Niveau der neuen Prognose.

Neben dem unterschiedlichen Niveau sticht aber hervor, dass der Verlauf in allen Szenarien ähnlich ist: die Größe der Altersgruppe geht ab 2030 zurück. Nachfragekohorten werden dann merklich kleiner. Das muss nicht heißen, dass der Wohnungsmarktdruck schlagartig abfällt. Stattdessen wird er eher schleichend Nachlassen, ggf. verzögert durch Nachholeffekten aus den nächsten Jahren, in denen noch große Nachfragekohorten auf (temporär, vgl. Kapitel 1.4) geringe Fertigstellungszahlen treffen.

Aber ein Nachlassen wird es geben, zumal gleichzeitig auf der Angebotsseite etwas ins Rutschen gerät. Sterbezahlen sind ein relativ guter Proxy dafür, wie viele Wohneinheiten im Bestand freiwerden, weil die vorherigen Bewohner verstorben sind. Auch diese Angebotskomponente verändert sich im Prognosezeitraum: zunächst bleiben die Sterbezahlen relativ konstant bis 2035 und sind sogar leicht niedriger als das heutige Niveaus[35], bevor sie dann bis 2050 um knapp 10 % ansteigen.

Abbildung 27: Entwicklung der Sterbefälle und der 30- bis unter 45-Jährigen in Deutschland in verschiedenen Szenarien, 1950-2070



Quelle: Bevölkerungsprognosen der statistischen Ämter; eigene Berechnungen **empirica**

Im Ergebnis dieser beiden Entwicklungen und der zurückgehenden Auslandswanderung ist es absolut plausibel, dass die Zuzüge in Zukunft in beiden Szenarien zurückgehen.

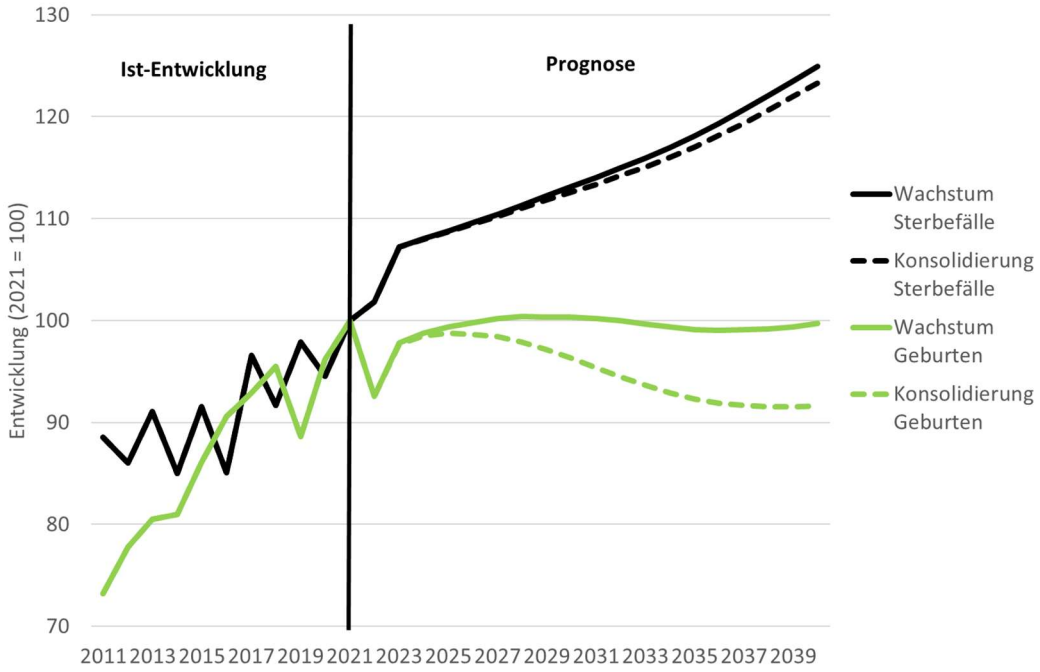
Die Unterschiede der beiden Szenarien in der Wanderungsentwicklung erklären im Übrigen auch die Unterschiede bei der natürlichen Entwicklung:

[35] Dass die Sterbefallzahlen anders als zuletzt nicht mehr ansteigen ist dadurch begründet, dass jetzt die Kohorten ins hohe Alter (mit hoher Sterbewahrscheinlichkeit) kommen, die gegen Ende des zweiten Weltkrieges oder unmittelbar danach geboren wurden. Diese Kohorten waren damals sehr klein.

Zum einen gibt es kaum Unterschiede bei den Sterbefällen, weil sich der angenommene höhere Zuzugsdruck im Wachstumsszenario kaum in höheren Zuzugszahlen in hohen Altersjahren niederschlägt. Die Zahl der älteren Menschen ist deswegen von der Siedlungsentwicklung nahezu unabhängig und daher auch die Zahl der Sterbefälle. Ebenso unterscheidet sich der Bedarf für Pflegeinfrastruktur zwischen den Szenarien kaum (vgl. Kapitel 4.2.1. Erst wenn die zusätzlichen sich ansiedelnden Bürger ins hohe Alter kommen, hat die höhere Entwicklung von Siedlungsflächen im Wachstumsszenario dahingehend einen Einfluss. Dies wird erst im Jahr 2060 relevant sein.

Die Zahl der Geburten ist hingegen ein deutlicher Unterschied beobachtbar. So sind die Geburten im Wachstumsszenario deutlich erhöht, weil deutlich mehr junge Menschen im Familienalter im Landkreis wohnen. Dies wirkt sich natürlich auch auf die Auslastung der Bildungsinfrastruktur aus (vgl. Kapitel 4.2.1).

Abbildung 28: Entwicklung der Komponenten der natürlichen Entwicklung im Szenario-Vergleich, 2011-2040



Quelle: Bevölkerungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

3.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Zentrale Kennzahl der wirtschaftlichen Entwicklung ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Personen am Arbeitsort. Damit die vorliegenden Modellierungen die mögliche Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in Abhängigkeit der entwickelten Gewerbefläche akkurat beschreiben, müssen folgende Annahmen erfüllt sein (vgl. Kapitel 2.3):

- Es muss ausreichend (über-)regionale Nachfrage nach Gewerbeflächen im Landkreis Alzey-Worms vorhanden sein. Dies impliziert auch, dass sich die wirtschaftliche Dynamik in Deutschland nicht grundlegend ändert (vgl. Kapitel 1.4).

- Die entwickelten Gewerbeflächen müssen zur Nachfragestruktur im Landkreis passen

Arbeitsplatzentwicklung im Landkreis Alzey-Worms

Ist dies der Fall, dann wächst die Beschäftigtenzahl im Wachstumsszenario bis 2040 um 32 %, was einem jährlichen Wachstum von 1,8 % entspricht. Im Konsolidierungsszenario ist das Wachstum deutlich geringer. Insgesamt kommen dort 3.800 bzw. knapp 11 % der Beschäftigten hinzu (0,6 % jährliches Wachstum).

Abbildung 29: Beschäftigtenentwicklung im Landkreis Alzey-Worms, 2023-2040

		Gewerbeflächen-verbrauch	Zuwachs SVBAO	In Prozent	Mitarbeiter pro Hektar
2016-2022	Insgesamt	47,0	4.837	17,2%	103
Wachstum	Insgesamt	140,0	11.131	32,8%	80
Konsolidierung	Insgesamt	60,0	3.782	11,2%	63
2016-2022	pro Jahr	7,8	806	2,9%	103
Wachstum	pro Jahr	7,8	618	1,8%	80
Konsolidierung	pro Jahr	3,3	210	0,6%	63
Unterschied Wachstum vs. Konsolidierung	In Prozent	-57%	-66%	-66%	-21%

Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, eigene Berechnungen **empirica**

Zukünftig wird demnach das Beschäftigtenwachstum geringer sein als in den letzten Jahren, in denen es noch 2,9 % jährlich betragen hatselbst wenn wie im Wachstumsszenario im gleichen Umfang Gewerbeflächen entwickelt werden wie in den letzten Jahren.

Das starke Beschäftigtenwachstum in den letzten Jahren ist also zumindest laut dem GIFPRO-Modell nicht nur Produkt der üppigen Neuausweisung von Gewerbeflächen, sondern auch von anderen Faktoren wie dem Arbeitsmarkteintritt von großen neuen Beschäftigtenkohorten oder dem Übergang von Minijobbern in sozialversicherungspflichtige Beschäftigtenverhältnisse.

Der Unterschied zwischen der Entwicklung in den letzten Jahren und der modellierten Entwicklung im Wachstumsszenario bei identischem Gewerbeflächenverbrauch ist durchaus bedeutsam. Das zeigt der rechnerische Beschäftigtenbesatz pro neuen Hektar Gewerbefläche. Dieser sinkt von 103 Mitarbeitern pro Hektar auf 80 Mitarbeiter pro Hektar.

Interessanterweise ist der sich ergebende Beschäftigtenbesatz im Konsolidierungsszenario nochmal deutlich niedriger. Die neu ausgewiesene Gewerbefläche wird also weniger intensiv genutzt. Das ist insofern plausibel, als dass im GIFPRO Modell angenommen wird, dass ein gewisser Teil der neu ausgewiesenen Gewerbefläche in jedem Fall für beschäftigungsneutrale Erweiterungen oder Verlagerungen von bestehenden Unternehmen benötigt wird. Dieser Teil mündet also nicht in einem Beschäftigtenwachstum. Diese Verlagerungen gibt es in jedem Fall, sowohl im Wachstumsszenario als auch im Konsolidierungsszenario.

Die Fläche, die also wirklich für die Neuansiedlungen zur Verfügung steht oder für die Erweiterung von Produktionstätigkeiten bestehender Unternehmen, ist im Konsolidierungsszenario also unterproportional gering. Daraus entsteht ein unterproportionales Beschäftigtenwachstum.

Allerdings dürfte es in der Realität bei zunehmender Flächenknappheit zu Anpassungs- und Verdrängungseffekten kommen (vgl. Kapitel 6.2.1). Diese Effekte könnten unter Umständen dazu führen, dass die wenigen neuausgewiesenen Flächen dichter genutzt werden.

Wichtig wäre angesichts der sehr umfangreichen Potentiale einerseits und einer sehr großen regionalen Nachfrage andererseits, dass man bei der Gewerbeflächenentwicklung einem klaren Leitbild folgt. Dazu gehören zum einen umfangreiche Analysen der bestehenden Wirtschaftsstruktur im Kreis und in der Region. Zum anderen sollte dabei auch reflektiert werden, wie sich der Landkreis positionieren möchte im regionalen Wirtschaftsgefüge, welche Chancen die einzelnen Gemeinden wahrnehmen möchten und welche Herausforderungen dafür zu bewältigen sind.

Zusammenspiel von künftiger demografischer und wirtschaftlicher Entwicklung

Das gilt umso mehr aufgrund des Zusammenspiels der modellierten Einwohnerentwicklung und der Arbeitskräfteentwicklung.

Denn in beiden Hauptszenarien schrumpft die erwerbsfähige Bevölkerung im Alter von 18 bis 65 Jahren. Im Wachstumsszenario geht sie um 733 Personen bzw. 0,9 % zurück, im Konsolidierungsszenario ist der Rückgang mit 5.900 (7,2 %) Personen um ein Vielfaches höher.

Gleichzeitig soll die Zahl der Beschäftigten am Arbeitsort im Wachstumsszenario um 11.100 Personen steigen, im Konsolidierungsszenario um 3.800 Personen.

Abbildung 30: Erwerbsfähige Bevölkerung und Beschäftigte am Arbeitsort in beiden Hauptszenarien, 2022 vs. 2040

Hauptszenario	Komponente	2022	2040	Veränderung 2022-2040
Wachstum	Erwerbsfähige Bevölkerung zw. 18 und 65	82.374	81.641	-733
Wachstum	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort	33.902	45.033	11.131
Konsolidierung	Erwerbsfähige Bevölkerung zw. 18 und 65	82.374	76.457	-5.917
Konsolidierung	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort	33.902	37.684	3.782
Unterschied zwischen Szenarien in %	Erwerbsfähige Bevölkerung zw. 18 und 65	0%	-6%	
Unterschied zwischen Szenarien in %	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort	0%	-16%	

Quelle: eigene Berechnungen **empirica**

Wie passen diese beiden Entwicklungen zusammen? Wie kann die Beschäftigtenzahl steigen, wenn die Erwerbsbevölkerung stagniert oder gar schrumpft?

Zunächst einmal gilt es zu betonen, dass das Auseinanderklaffen der beiden Entwicklungen keineswegs neu ist. Schon zwischen 2011 und 2022 ist die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter im Landkreis um 380 Personen bzw. 0,5 % gesunken. Gleichzeitig ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen am Arbeitsort aber um 5.800 Personen (22 %) gestiegen. Dies gilt im Übrigen auch für die Bundesrepublik insgesamt: die Zahl der erwerbsfähigen Bevölkerung ist zwischen 2011 und 2022 zwar gestiegen (nicht gesunken wie im Kreis), aber nur um 2 %. Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist im gleichen Zeitraum um 20 % gestiegen.

In den letzten Jahren kann diese Entwicklung potenziell durch zwei Faktoren zustande gekommen sein:

1. Das Arbeitskräftepotential wurde in der Bundesrepublik Deutschland und im Landkreis besser gehoben als in der Vergangenheit. Die Arbeitslosenquote (SGB II) ist zwischen 2011 und 2022 um 18 % im Landkreis und 20 % in der BRD zurückgegangen. Außerdem konnten viele Beschäftigte von geringfügigen Beschäftigungsverhältnissen in sozialversicherungspflichtige Beschäftigungen

wechseln und die Erwerbsbeteiligungen von Frauen hat zugenommen (wenn auch überproportional in Teilzeit statt in Vollzeit).[36]

2. In den letzten 10 Jahren hat die Zahl der Einpendler in den Landkreis deutlich zugenommen, um 2.500 Personen bzw. 21 %.

Gleichwohl hat die Zahl der Auspendler absolut gesehen noch stärker zugenommen, nämlich um 4.382 Personen. Der Landkreis Alzey-Worms ist immer schon ein starker Auspendlerstandort gewesen, das hat also sogar eher noch zugenommen. Die Pendlerverluste sind dadurch im Landkreis noch größer geworden als zuvor.

Will der Landkreis Alzey-Worms in Zukunft weiterhin den Spagat zwischen sinkender Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (in Zukunft hier viel stärkerer Rückgang als bisher) und kräftig wachsendem Bedarf an Fachkräften und Arbeitnehmern andererseits hinbekommen, muss also weiterhin das Arbeitsmarktpotential in der Bevölkerung gehoben werden. Hier gibt es durchaus noch weiterhin Potential.[37]

Viele Stellschrauben sind allerdings im Kompetenzbereich der Akteure auf Bundesebene. Allerdings gibt es auch für die Akteure vor Ort Handlungsmöglichkeiten zur Hebung des Arbeitsmarktpotentials der Bevölkerung. Wichtig sind vor allem Bereitschaft für Arbeitgeber für flexible Arbeitszeitmodelle, eine angemessene Kinderbetreuung damit bei Familien und insbesondere bei Frauen eine Vollzeittätigkeit möglich ist, sofern dieses gewünscht ist. Außerdem ist es wichtig, bisher eher arbeitsmarktferne Schichten effektiver und schneller zu qualifizieren und in den Arbeitsmarkt zu integrieren.

Auch kann der Landkreis prinzipiell auch bei sinkendem Arbeitskräftereservoir die Beschäftigung erhöhen, in dem zukünftig mehr Personen von Gebieten außerhalb des Landkreises in den Landkreis einpendeln. Entweder physisch oder durch remote-Tätigkeiten aus dem Homeoffice (was natürlich nicht in allen Berufen ohne Einschränkungen möglich ist). Wichtig ist in diesem Kontext allerdings, dass Pendelbeziehungen innerhalb von Deutschland per Konstruktion ein Nullsummenspiel sind. Wenn wirklich mehr Menschen nach Alzey-Worms einpendeln, stehen diese Arbeitskräfte andernorts nicht mehr zu Verfügung. Insgesamt wird in Deutschland aber laut aktueller Prognosen die erwerbsfähige Bevölkerung je nach Szenario ebenfalls um -4 bis -10 % sinken.[38] Angesichts der Tatsache, dass sich zuletzt der negative Pendlersaldo des Landkreises sogar noch erhöht hat, ist aus heutiger Sicht eher unwahrscheinlich, dass der Landkreis in Zukunft bei insgesamt verschärftem Wettbewerb um Arbeitskräfte die Pendlerstrukturen völlig umpolen kann. Zukünftige Ansiedlungen gerade aufgrund des attraktiven Flächenangebots (offensichtliches Beispiel Eli Lilly) können das aber natürlich ändern.

Wahrscheinlich scheint jedoch, dass in den nächsten Jahrzehnten die Entwicklung von Gewerbeflächen und ein resultierendes Beschäftigtenwachstum nicht mehr so gekoppelt sein werden wie bisher. Vermutlich lassen sich die aus der Literatur abgeleiteten und hier

---

[36] Vgl. für alle Angaben hier Abbildung 6 auf Seite 12: https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Frauen-und-Maenner/generische-Publikationen/Frauen-Maenner-Arbeitsmarkt.pdf?__blob=publicationFile

[37] Vgl. unter anderem https://www.ifo.de/publikationen/2021/aufsatz-zeitschrift/erwerbstaetigenpotenzial-besser-ausschoepfen

[38] Vgl. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/begleitheft.html?nn=208696#jugend

zugrunde gelegten Annahmen zum Flächenbesatz nicht halten (vgl. 7.1.4). Wird der sich abzeichnende Arbeitskräftemangel nicht kompensiert durch Zuwanderung, Zunahme der Pendler oder einer anderweitigen Ausweitung des Arbeitskräftereservoirs, wird zukünftige und bestehende Gewerbefläche deutlich weniger intensiv genutzt werden als bisher. Auch das zeigt die Ansiedlung von Eli Lilly. Während die Beschäftigungsdichte annahmegemäß im emissionsintensiven Gewerbe 50 Mitarbeiter pro Hektar Gewerbefläche beträgt, sind es bei Eli Lilly nach derzeitiger öffentlicher Kenntnislage 33 Mitarbeiter pro Hektar (inklusive der potentiellen Erweiterungsflächen). [39]

Dieser Umstand sollte bei der zukünftigen Gewerbeflächenpolitik berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 6.3).

3.3 Auswirkungen auf dem Wohnungsmarkt und soziale Folgen

Die Folgen des Umfangs der Siedlungsentwicklung sind quantitativ schwer einzuschätzen. Umzugsentscheidungen sind vielschichtig, genauso wie das daraus resultierende Zusammenspiel zwischen Nachfrage und Angebot und der daraus entstehende Preis.

Da die Wohnraumversorgung im Landkreis und der Einfluss der Siedlungsentwicklung hierauf eine große Bedeutung in der öffentlichen Wahrnehmung hat, wird sich der Frage trotzdem angenähert.

Im Folgenden ist dabei der Fokus auf die Wohnraumversorgung mit Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) und von im Wohneigentum lebenden Selbstnutzern. Das impliziert keine Wertung, natürlich ist es auch wichtig, inwiefern die Bevölkerung mit Mietwohnungen im Geschossbau versorgt ist. Aber: der Kaufmarkt von Ein- und Zweifamilienhäusern ist mit einer EZFH-Quote von 76 % (Deutschland: 47 %) und einer Wohneigentumsquote von 65 % (Deutschland: 44 %) von besonderer Relevanz. Außerdem lassen sich die Effekte hier vergleichsweise gut analysieren, weil ein vollständigeres Bild über das Wohnungsangebot vorliegt als bei Mietwohnungen. Hier sind viele Inserate nicht öffentlich.

Bedeutung des Neubaus für die Wohnraumversorgung

Zunächst ist wichtig festzustellen, dass der Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern generell nur eine Teilkomponente des Angebots darstellt.

So gibt es im Landkreis Alzey-Worms knapp 45.000 Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern. In den Jahren 2012 bis 2022 wurden knapp 2.750 EZFH gebaut. Der Neubau macht also circa 6 % des Bestandes aus. Im gleichen Zeitraum wurden laut VALUE Marktdatenbank knapp 7.660 Ein- und Zweifamilienhäusern mit Baujahr vor 2012 inseriert. Der Neubau macht also circa 26 % des EZFH-Angebots aus. Hierbei handelt es sich um eine Obergrenze, gerade für die Kreisbewohner selbst. Es gibt nämlich noch die zusätzliche Angebotsquelle der nicht inserierten Ein- und Zweifamilienhäuser. Diese werden nicht öffentlich vermarktet, sondern direkt vergeben an den Schwiegersohn, den Enkel der Nachbarn oder den Jugendwart des Sportvereins. In Wahrheit dürfte der Neubau also einen noch geringeren Anteil des Angebots ausmachen als hier dargestellt.

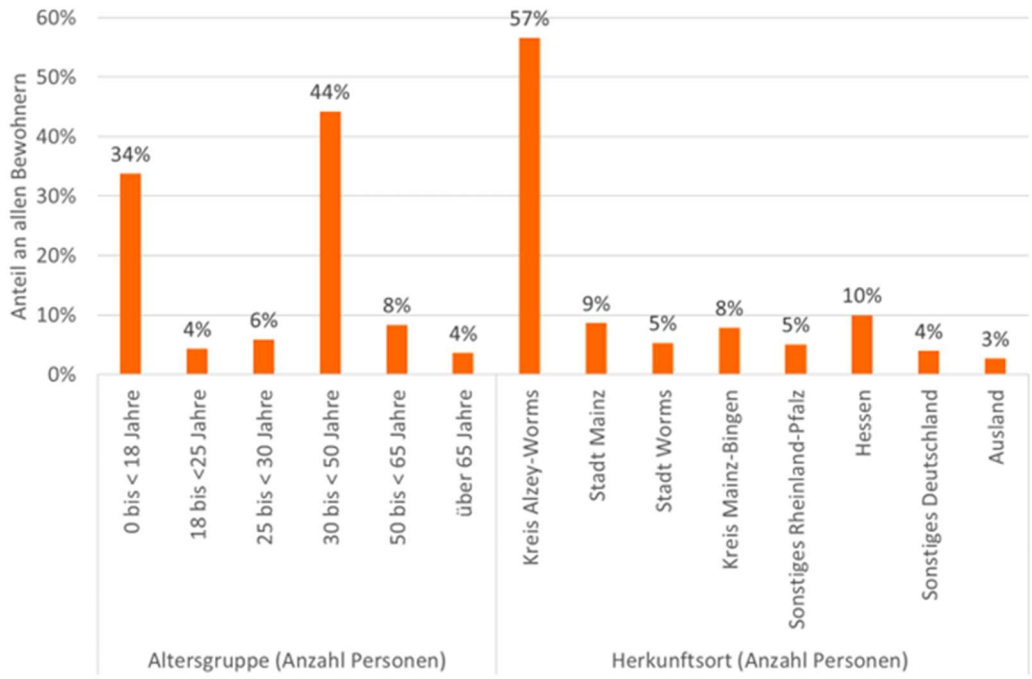
[39] Wobei unklar ist, wie sich mittelfristig die Mitarbeiterzahl verändern wird, was ggf. auch Auswirkungen auf die Beschäftigtendichte haben würde.

Für wen dient der Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern bei der Wohnraumversorgung? Hierzu wurden dankenswerterweise Daten von den Verbandsgemeinden zur Bewohnerstruktur in zuvor gemeinsam abgegrenzten Neubaugebieten erarbeitet.

Die Analyse der Daten aus insgesamt 8 Neubaugebieten in 8 verschiedenen Gemeinden aus 7 verschiedenen Verbands- bzw. verbandsfreien Gemeinden zeigt:

- In allerhöchstem Maße ziehen Familien in den Neubau ein: fast 78 % der Gebietsbewohner sind Kinder unter 18 Jahren oder deren Eltern zwischen 30 und 50 Jahren. Das ist nichts Ungewöhnliches, sondern eher der Regelfall in Einfamilienhausgeprägten Wohngebieten. Die homogene Altersstruktur kann langfristig problematisch sein, weil unmittelbar nach Fertigstellung des Gebietes zunächst ein sehr großer kinderbezogener Infrastrukturbedarf besteht (Kinderbetreuung, Spielplätze, Schulen, Sportvereine). Dieser lässt dann aber ruckartig nach, sobald die Kindergeneration herausaltert und in aller Regel dann auch aus dem Elternhaus und dem Gebiet fortzieht. Zurück bleibt die Elterngeneration auf sehr umfangreicher Wohnfläche. Oft wohnt nach Scheidung oder Todesfällen zwischenzeitlich auch nur eine Einzelperson in der Wohnung (Remanenzeffekt). Bundesweit hat diese Dynamik dazu geführt, dass es in Deutschland über 19 Millionen Ein- und Zweifamilienhäuser gibt, aber nur 12 Millionen Haushalte mit Kindern.
- Außerdem haben insgesamt 57 % der Neubaubewohner davor bereits im Landkreis ihren Wohnsitz gehabt. Der Rest kommt zu gleichen Teilen aus diversen Herkunftsgebieten.

Abbildung 31: Merkmale von Bewohnern von Neubaugebieten im Landkreisgebiet, 2015 2022



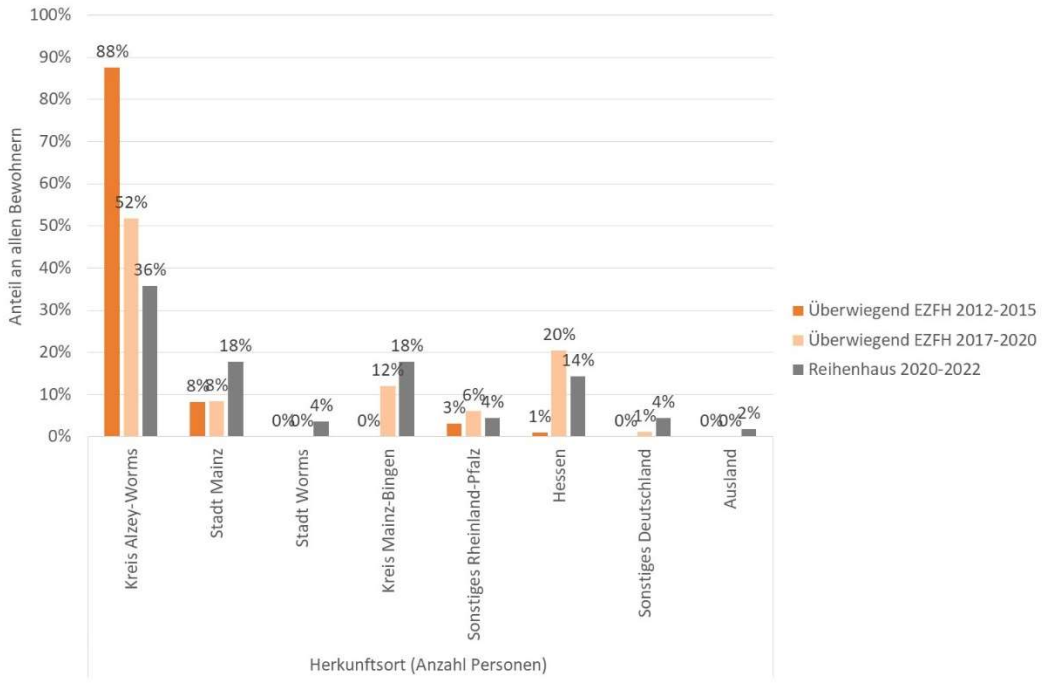
Quelle: Auswertungen der Verbandsgemeinden **empirica**

Interessanterweise gibt es gerade bei der Herkunft der Personen aber erhebliche Heterogenität. Dies zeigt der Vergleich von folgenden drei Gebieten:

1. einem Baugebiet mit überwiegender EZFH-Bebauung im Nordwesten des Landkreises, Bauabschnitt 2012-2015
2. Das gleiche Baugebiet im Bauabschnitt 2016 bis 2020
3. Ein mit Reihenhäusern weitaus dichter bebautes Gebiet im Zentrum des Landkreises, bebaut zwischen in den Jahren 2020 bis 2022.

Bei dem Vergleich fällt auf, dass in dem EZFH-Gebiet der Anteil der aus dem Landkreis zugezogenen Bewohner deutlich höher ist als in dem dichteren Gebiet. Dort beträgt er nur ein Drittel. Gleichzeitig sind die Auswertungen ein Indiz dafür, dass im Zeitverlauf weniger Menschen aus dem eigenen Kreisgebiet in den Neubau einziehen. Schließlich geht der Anteil der Bewohner, die schon zuvor im Kreis gewohnt haben in dem ansonsten identischen Gebiet in den Bauabschnitten zwischen 2012 und 2015 von 88 % auf 56 % zurück. Menschen aus dem Landkreis Alzey-Worms ziehen also in geringerem Maße als zuvor im Neubau ein.

Abbildung 32: Merkmale von Bewohnern von Neubaugebieten im Landkreisgebieten, 2012 2022



Quelle: Auswertungen der Verbandsgemeinden **empirica**

Diese Zahlen sollten nicht überinterpretiert werden. Es handelt sich hierbei nur um ein Beispielgebiet mit relativ wenigen Wohneinheiten, in anderen Gebieten kann es deutlich anders aussehen. Außerdem steht den Landkreisbewohnern ja in weitaus höherem Maße als Wohnungssuchenden von außerhalb das informelle Netzwerk (Freunde, Bekannte, Familie) bei der Wohnungssuche zur Verfügung.

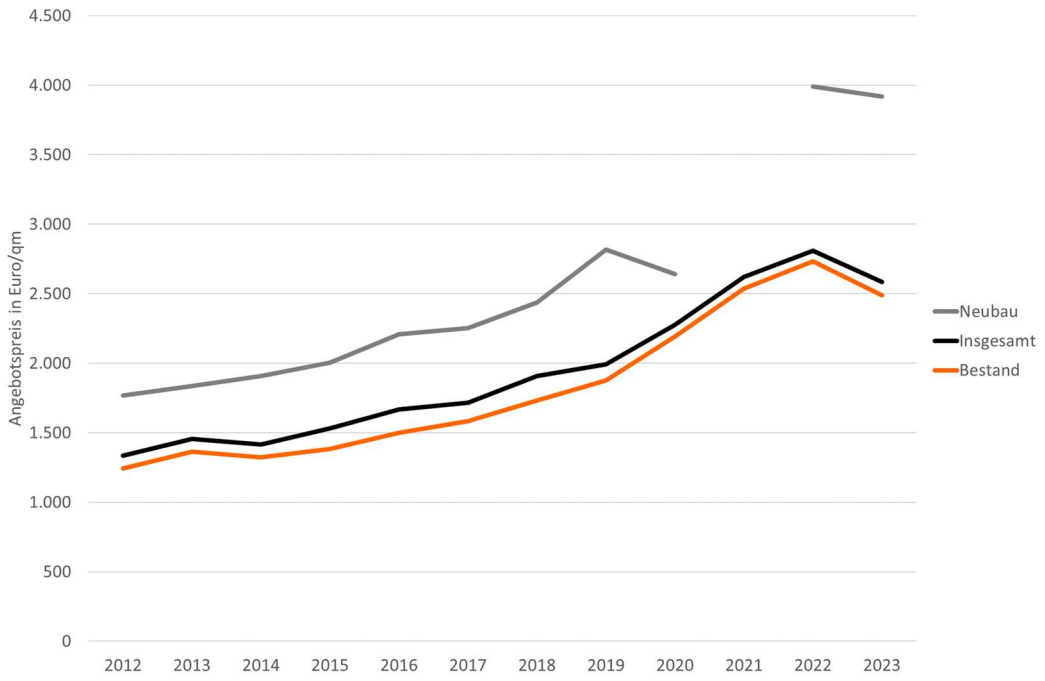
Leistbarkeit von neugebautem Wohnraum im Landkreis Alzey-Worms

Dennoch ist dieses Ergebnis Grund genug, einen grundsätzlichen Blick auf die derzeitige Leistbarkeit von Wohnraum zu werfen.

Bekannt sein dürfte, dass die Preise für Wohneigentum in den letzten Jahren in Alzey-Worms, wie in der gesamten Region (vgl. Kapitel 1.2), stark angestiegen sind. Die Preise für neugebaute Wohneinheiten sind dabei stets besonders hoch, doch auch der Preis von Bestandsimmobilien ist zwischen 2012 und 2022 um 119 % angestiegen.

Im letzten Jahr sind die Preise im Übrigen um 8,8 % gesunken. Auch das ist an sich im Zuge der steigenden Zinsen und damit der geringeren Finanzierbarkeit keine landkreisspezifische Besonderheit, sondern in vielen Gebieten der Fall.

Abbildung 33: Angebotskaufpreise für Ein- und Zweifamilienhäuser in Alzey-Worms, 2012-2023



Im Jahr 2021 war die Fallzahl von angebotenen neugebauten Ein- und Zweifamilienhäusern nicht ausreichend, um einen Wert auszuweisen.

Quelle: empirica Marktdatenbank (VALUE Marktdaten); eigene Darstellung **empirica**

Gleichzeitig ist es aber wichtig, die Preise nicht als alleinigen Indikator für die Bezahlbarkeit von Wohneigentum zu verwenden. Denn neben dem Preis sind ja auch die Zinsen und das verfügbare Einkommen relevante Parameter dafür, ob eine Immobilie leistbar ist.

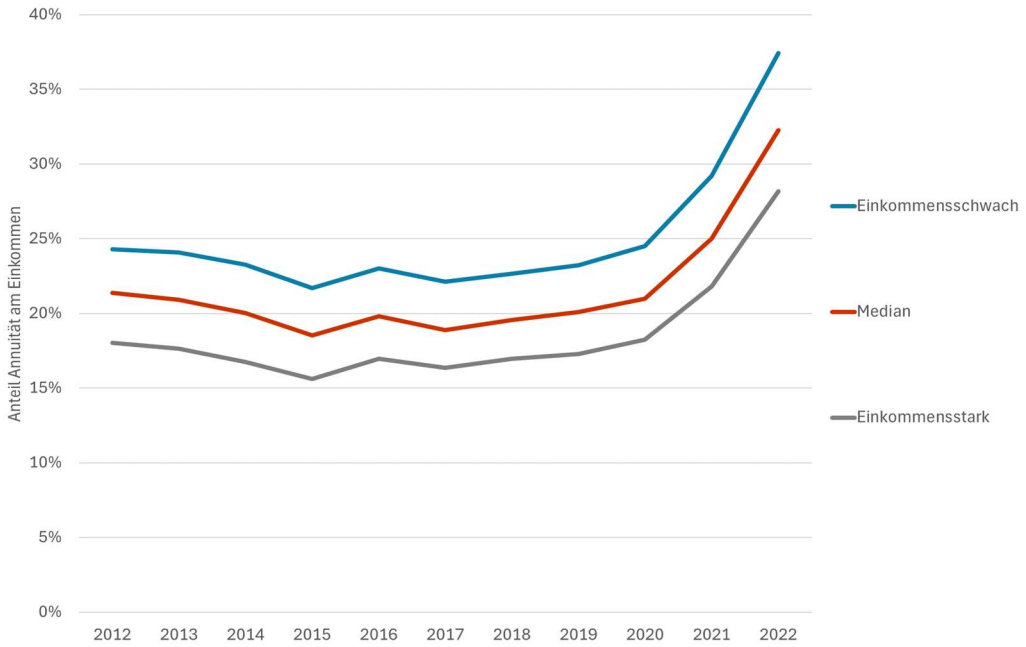
Im Rahmen einer einfachen Modellrechnung wird betrachtet, wie sich die Bezahlbarkeit unter Berücksichtigung dieser Komponenten entwickelt hat. Neben der Preis- und

Einkommensentwicklung[40] im Kreis und der bundesweiten Zinsentwicklung fließen in die Rechnung auch die Annahme ein, dass die Nebenkosten 10 % betragen, 20 % des Nettopreises per Eigenkapital finanziert werden[41] und dass der Finanzierungszeitraum 30 Jahre beträgt.

Es wird dann für Familienhaushalte (Paare mit Kindern) aufgezeigt, welchen Teil ihres Einkommens sie im Zeitverlauf aufwenden müssen, um den Kredit zu bedienen. Es wird dabei der mittlere Haushalt, ein relativ einkommensschwacher Haushalt (35. Perzentil) und einen relativ einkommensstarken Haushalt (65. Perzentil) betrachtet.

Überraschend ist, dass die Einkommensbelastung konstant im Zeitraum zwischen 2012 und 2020 war, obwohl Preise im Bestand um 76 % angestiegen sind. Diese Preiserhöhung wurde komplett von der gleichzeitigen Einkommenssteigerung und der gestiegenen Finanzierungskraft aufgrund der sinkenden Zinsen kompensiert. Das gilt für alle Einkommensniveaus, nur die Niveaus sind unterschiedlich: ein einkommensstarker Haushalt zahlt circa 17 % seines Einkommens, der mittlere Haushalt 21 % und ein einkommensschwacher Haushalt 24 %.

Abbildung 34: Entwicklung der Einkommensbelastung bei Immobilienfinanzierung, 2012-2022



Quelle: empirica Marktdatenbank (VALUE Marktdaten); empirica-Einkommensmodell; eigene Darstellung **empirica**

[40] Grundlage für die Daten zur Einkommensentwicklung ist das empirica Einkommensmodell. Dieses greift im Kern auf Kreiswerte zum veranlagten Einkommen bei der Einkommenssteuer und auf Kreiswerte zum verfügbaren Einkommen laut Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung der Länder zurück. Um nicht nur Durchschnittswerte, sondern auch die Verteilung und spezifische Angaben für unterschiedliche Haushaltstypen zu berechnen, wird auf Daten des sozio-ökonomischen Pandels zurückgegriffen.

[41] Relevant kann natürlich in diesem Kontext die Eigenkapitalhürde sein: https://www.lbs-markt-fuer-wohnimmobilien.de/inhalt/eigentumsbildung/eigenkapital-huerde/ Dieses Thema wird hier nicht gesondert betrachtet und ist ein bundesweites Problem.

Zumindest bis 2020 hat sich die Leistbarkeit von Wohneigentum im Landkreis nicht verschlechtert. Dies geht einher mit dem Befund aus Kapitel 2.2, dass in der Vergangenheit keine wohnungsmarktbedingte Abwanderung stattgefunden hat. Lange Zeit gab es im Landkreis zumindest bezüglich der Leistbarkeit von Wohnraum im Eigentum keinen Rückgang.

Erst mit der Zinserhöhung ist jetzt die Leistbarkeit von Wohneigentum zurückgegangen, dafür aber gleich umso heftiger. Ende des Jahres 2022 war die Einkommensbelastung zur Finanzierung der durchschnittlichen Immobilie 10 % höher bei einkommensschwachen Haushalten und 13 % bei einkommensarmen Haushalten.

Dieser Anstieg der Wohnkosten kann nicht durch staatliches Handeln abgefedert werden. Will man die Bezahlbarkeit auf das Niveau von 2020 zurückbringen, müsste man dem mittleren Haushalt circa 12 % des Nettoeinkommens durch Förderung erstatten. Im Jahr 2020 wurden ca. 750 EZH inseriert. Das wären dann in Summe 4,2 Millionen Euro, pro Jahr und pro Käuferkohorte. Angenommen die Phase mit hohen Zinsen und geringer Leistbarkeit hält noch 5 Jahre an und die Käuferkohorten können erst nach 15 Jahren refinanzieren: dann belaufen sich die Gesamtkosten auf 272 Millionen Euro. Dafür dürften weder die lokalen finanziellen Mittel reichen, noch haben Kommunen vermutlich überhaupt die mögliche Eingriffstiefe. Es dürfte nicht reichen, denn Haushalten über eine Subventionierung der Grundkosten unter die Arme zu greifen.

Stattdessen wird sich die Finanzierbarkeit über die Zeit wieder einrenken müssen. Hier gibt es viele Stellschrauben: sinkende Grundstückspreise und sinkende Kaufpreise, wie ja zuletzt auch schon beobachtbar. Außerdem werden die Zinsen nach Abflauen der Inflation wieder sinken. Nicht zuletzt kann die Leistbarkeit auch dadurch verbessert werden, dass bei Ausstattung und Renovierung Abstriche gemacht werden. Früher oder später wird sich dadurch Nachfrage und Angebot wieder angleichen, wenn auch mengenmäßig und preislich auf anderem Niveau als heute.

Unterschiedliche Entwicklung des Wohnungsmarktes in Hauptszenarien?

Bisher bezog sich die Betrachtung des Wohnungsmarktes vor allem auf den Status-Quo und beschrieb die allgemeine zukünftige Entwicklung. Wie unterscheidet sich diese Entwicklung zwischen den Szenarien?

Prinzipiell ist die Antwort klar: werden im Konsolidierungsszenario weniger Flächen als bisher und als im Wachstumsszenario bebaut, ist das Angebot verknappt. Dadurch steigen die Preise. Gleichzeitig weichen Nachfrager auf andere Gebiete aus (Sekundäreffekte). Diese werden ja auch entsprechend modelliert (vgl. Kapitel 2.2): der Zuzugsdruck aus den Metropolregionen ist geringer als bisher, gleichzeitig ziehen mehr Menschen als bisher aus dem Landkreis fort.

Von Interesse sind diesbezüglich natürlich die Größenordnungen. Hierzu lassen sich wie eingangs erwähnt nur wenige Aussagen treffen. Zwei Indizien gibt es aber:

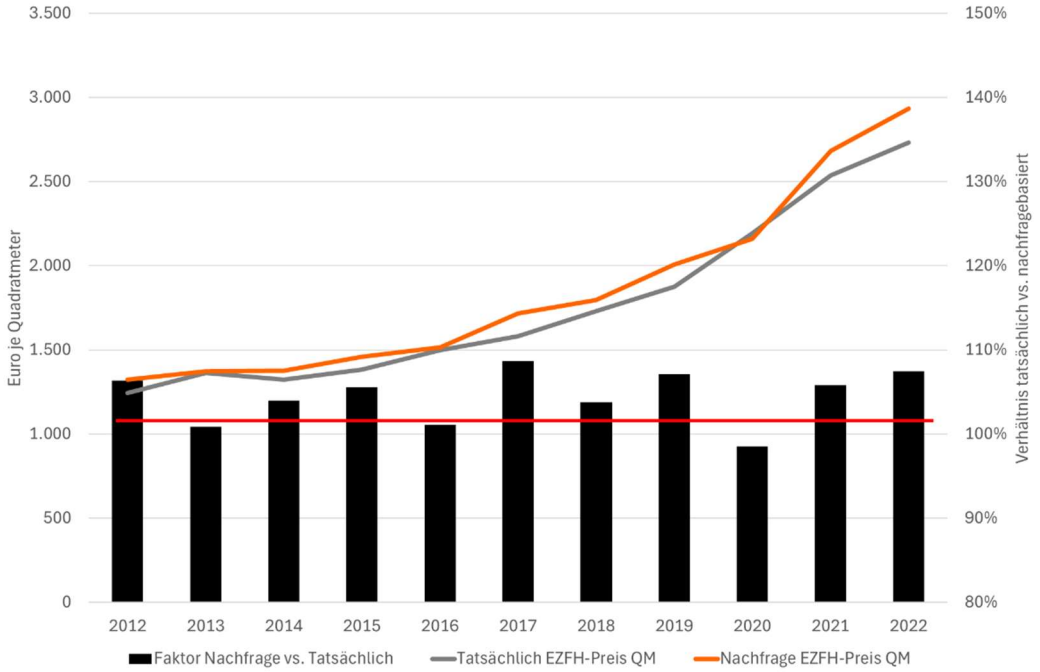
Erstens lässt die Analyse der Bauvolumina die Schlussfolgerung zu, dass der Effekt relativ gering sein dürfte. So werden zwischen 2023 und 2040 in K1 836 weniger EZFH gebaut als in W1. Dies entspricht einer Verringerung von 46 WE jährlich. Im Durchschnitt der Jahre 2012 bis 2022 betrug das durchschnittliche Angebot circa 950 Wohneinheiten (700 Angebote von Wohneinheiten mit Bauvorjahr vor 2012 sowie circa 250 neugebaute WE

jährlich). Die Reduktion des Angebots beträgt also circa 5 % (46 geteilt durch 950). Das scheint eine eher geringfügige Änderung zu sein. Allerdings hängt dieses Ergebnis zu einem gewissen Teil auch an der Annahme, dass auch und gerade im Konsolidierungsszenario weiterhin viele Wohneinheiten auch in Ein- und Zweifamilienhäusern durch Umnutzung, Nachverdichtung und in Baulücken entstehen. Sollte diese nicht der Fall sein, dann ist die Angebotslücke größer, als hier skizziert. Führt die größere Knappheit im Landkreis dazu, dass die im Konsolidierungsszenario zusätzlich aktivierten Innenentwicklungspotentiale sogar noch größer sind als angenommen, ist die Angebotslücke kleiner als hier skizziert.

Zweitens kann man indirekt rückschließen, dass die Angebotssituation im Landkreis Alzey-Worms verhältnismäßig gut ist. Dadurch kann man mit statistischen Methoden einen Nachfragepreis (zur Erklärung der Methodik siehe Kapitel 7.2.3 im Anhang) berechnen. Dieser Nachfragepreis gibt an, wie hoch der Preis im Landkreis eigentlich sein müsste, wenn man nur Faktoren wie die wirtschaftliche Situation, die Attraktivität des Landkreises und die Attraktivität des nächsten Zentrums berücksichtigt.

Im Landkreis Alzey-Worms liegt dieser Nachfragepreis in fast allen Jahren einige Prozent über dem tatsächlichen Preis. Das ist ein Indikator dafür, dass das Angebot besser ist als statistisch erwartbar und deswegen den Preis verändert.

Abbildung 35: Tatsächlicher Preis und Nachfragepreis im Landkreis Alzey-Worms, 2012-2022

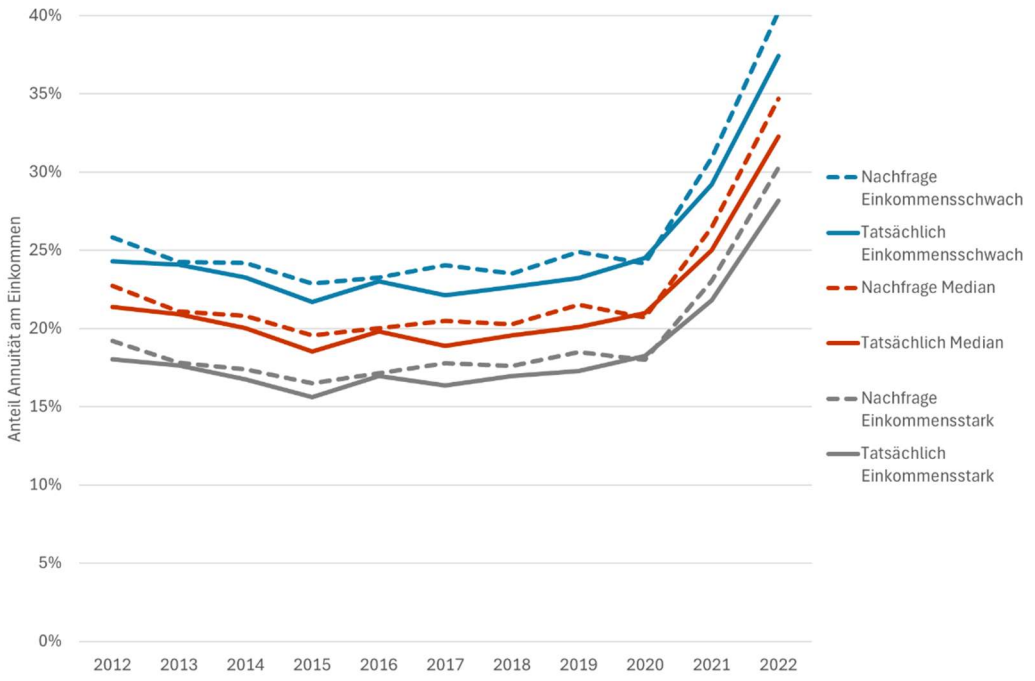


Quelle: empirica Marktdatenbank (VALUE Marktdaten); eigene Berechnung **empirica**

Würden die Immobilien den Nachfragepreis kosten statt des tatsächlichen Preises, wäre die Einkommensbelastung für die Haushalte beim Eigentumserwerb höher gewesen als in der Realität. Der mittlere Haushalt müsste dann beispielsweise in den meisten Jahren

circa 2 % mehr des Einkommens für die Immobilienfinanzierung aufbringen. Das sind circa 1.000 Euro jährlich.

Abbildung 36: Einkommensbelastung bei tatsächlichem und beim Nachfragepreis, 2012-2022



Quelle: empirica Marktdatenbank (VALUE Marktdaten); empirica-Einkommensmodell; eigene Darstellung
empirica

Es kann nicht rückgeschlossen werden, ob ein Rückgang des Angebots um 5 % stark genug ist, sodass das tatsächliche Preisniveau in Alzey-Worms dem Niveau der Nachfragepreise angleicht und Haushalte tatsächlich um 1.000 Euro zusätzlich belastet werden. Aus gutachterlicher Sicht erscheint dies in jedem Fall als Obergrenze für die zusätzliche Belastung. Eine genauere Einschätzung ist nicht möglich.

4. Auswirkungen auf kommunale Haushalte von Siedlungsentwicklung

Das Ausmaß und die Art der zukünftigen Siedlungsentwicklung haben auch fiskalische Auswirkungen. Hier gibt es verschiedene Aspekte zu beachten:

Erstens sind die unterschiedlichen demografischen und wirtschaftlichen Entwicklungen in Wachstums- und Konsolidierungsszenario mit unterschiedlichen Steuereinnahmen verbunden. Hierauf wird in Kapitel 4.1.1 ein ausführlicher Blick geworfen.

Neben den Steuereinnahmen muss aber auch berücksichtigt werden, wie sich Zuweisungen im kommunalen Finanzausgleich durch die Siedlungsentwicklung verändern. Diese Zuweisungen sind von hoher Bedeutung für den Landkreis. So betrug die Schlüsselzuweisung B im Landkreis Alzey-Worms (nur Landkreisebene, nicht Gemeinden) im Jahr 2023 circa 53 Millionen Euro. Der Gesamtbetrag der Erträge im Haushalt des Landkreises betrug

242 Millionen Euro.[42] Somit machen Zuweisungen circa 22 % des Haushaltes des Landkreises aus.

Mit der steigenden Siedlungsentwicklung und der damit einhergehenden stärkeren demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung steigt allerdings auch der Infrastrukturbedarf. Die damit einhergehenden Aufwendungen müssen gegengerechnet werden. Zwar kann im Rahmen der Zukunftsstudie und auf Kreisebene der fiskalische Mehraufwand nicht beziffert werden. Aber in Kapitel 4.2 werden grundsätzlichere Perspektiven diesbezüglich aufgezeigt.

Neben fiskalischen Effekten der unterschiedlichen Siedlungsentwicklung ergeben sich auch durch unterschiedliche Ausbaugeschwindigkeit bei WEA und PV-Freiflächenanlagen unterschiedliche Einnahmebandbreiten. Diese werden in Kapitel 4.3 aufgezeigt.

In der Zukunftsstudie werden diese Themen grundsätzlich betrachtet und die grobe Größenordnung von einigen Aspekten eingeschätzt. Allerdings sind diese Zahlen mit Vorsicht zu genießen. Um die Auswirkungen genauer zu beziffern, braucht es wesentlich detailliertere Fachgutachten, die einnahmeseitig stärker differenzieren und auf der Ausgabenseite die bestehende Infrastruktur genauer berücksichtigen.

4.1 Fiskalische Effekte auf der Einnahmenseite durch Siedlungsentwicklung

4.1.1 Steuereinnahmen durch Siedlungsentwicklung

Es wird hier nur die Veränderung an den Einkommenssteueranteilen und die Gewerbesteuer analysiert. Auch auf den Anteil des Landkreises am Umsatzsteueraufkommen und am Grundsteueraufkommen hat die demografische und wirtschaftliche Entwicklung Auswirkungen. Allerdings sind die Veränderungen zwischen den Szenarien hier nur sehr gering. Erkenntnisgewinn und Aufwand der Modellierung stehen daher in keinem angemessenen Verhältnis.

Auch bei der Modellierung der veränderten Gewerbesteuereinnahmen und der Anteile des Landkreises am Einkommenssteueraufkommen kann nur die grobe Größenordnung beziffert werden. Die zukünftige Entwicklung hängt nämlich von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren ab. Hierzu müssen ausgehend von heutigen Wissenstand pauschale Annahmen getroffen werden. Hierbei allzu sehr in die Tiefe zu gehen, würde eine Scheingenauigkeit implizieren, die von der Realität in jedem Falle widerlegt werden wird. Denn relevante Faktoren wie die zukünftige Einkommensentwicklung, das gesamtdeutsche Einkommensniveau oder die Gewinne der Unternehmen im Landkreis lassen sich aus heutiger Sicht nicht vorhersagen.

Zudem sollte das zukünftige Steueraufkommen durch Siedlungsentwicklung sowieso ein nachrangiger Faktor sein bei Entscheidungen über die zukünftige Strategie bei der Einwohner- und Gewerbeentwicklung. Denn zumindest aus der Gesamtperspektive des Landkreises verbleibt aufgrund der Mechanismen des kommunalen Finanzausgleiches nur ein kleiner Teil der zusätzlichen Einnahmen im Kreisgebiet. Der große Teil der zusätzlichen

[42] https://www.kreis-alzey-worms.eu/verwaltung-wAssets/docs/haushaltsplaene/haushalt2023/4-Vorbericht.pdf

Steuererträge führt zu einem Rückgang der Schlüsselzuweisungen aus dem kommunalen Finanzausgleich im selben Maße.

Entwicklung des Anteils an der Einkommenssteuer

Grundsätzlich ist klar: da aufgrund der zukünftigen Flächenentwicklung im Wachstumsszenario mehr Einwohner im Landkreis Alzey-Worms als im Konsolidierungsszenario wohnen, wird die Bevölkerung des Landkreises auch mehr Einkommenssteuer abführen.

Das führt dazu, dass die Kommunen im Landkreis Alzey-Worms einen höheren Anteil des Einkommenssteueraufkommens in Rheinland-Pfalz erhalten. Die Kommunen im Bundesland erhalten insgesamt 15 % des landesweiten Einkommenssteueraufkommens und 12% am Aufkommen der Kapitalertragssteuer (§1 Gemeindefinanzreformgesetz).

Der Anteil einer einzelnen Kommune an diesem Kuchen bemisst sich wiederrum daran, wie viel Einkommenssteuer in der Kommune angefallen ist, wobei nur zu versteuernde Einkommensbeträge von unter 35.000 Euro (bei Ehepaaren unter 70.000 Euro) veranschlagt werden (§3 Abs. 1 Gemeindefinanzreformgesetz).

Die erwerbsfähige Bevölkerung im Landkreis liegt im Wachstumsszenario gegenüber dem Konsolidierungsszenario um 5.184 Einwohner höher. Im Jahr 2019 war das Verhältnis von einkommenssteuerpflichtigen Personen zu erwerbsfähigen Einwohnern ca. 77 %.[43] Dies ist der jüngste veröffentlichte Wert, weil die Einkommenssteuerstatistik immer erst mit mehreren Jahren Verzug veröffentlicht wird. Zieht man diesen Wert auch für 2040 heran, gibt es im Landkreis knapp 4.000 mehr einkommenssteuerpflichtige Personen. Bei einem durchschnittlichen veranlagten Einkommen pro Pflichtigen von 45.000 Euro steigt der Anteil von Alzey-Worms im Wachstumsszenario am insgesamt veranlagten Einkommen in Rheinland-Pfalz um 0,2 %.[44]

Dementsprechend nimmt Alzey-Worms im Wachstumsszenario ca. 4,86 Millionen Euro zusätzlich ein. Die untenstehende Abbildung zeigt die einzelnen Rechenschritte im Detail.

[43] Dieser Quotient ist zwischen 2007 und 2019 von 71 % auf 77 % angestiegen. Grund dafür sind vermutlich in allererster Linie die höhere Erwerbsbeteiligung und die höhere Ausschöpfung des Arbeitskräftepotenzials im Landkreis (vgl. hierzu auch Kapitel 3.2). Es scheint aus heutiger Sicht unseriös, diesen Anstieg weiter fortzuschreiben.

[44] Implizit liegt in dieser Rechnung die Annahme zugrunde, dass die zusätzlichen Landkreisbewohner des Wachstumsszenarios auch im Konsolidierungsszenario in Rheinland-Pfalz wohnen würden. Dies scheint plausibel angesichts der engen Einbindung in die Wohnungsmarktregion von Alzey-Worms. Der Landkreis ist hier einer von vielen potenziellen Wohnstandorten. Finden Wohnungssuchende hier keinen Wohnraum, ziehen sie in einen benachbarten Landkreis, nicht in eine grundlegend andere Region in Deutschland.

Abbildung 37: Abschätzung der Mehreinnahmen des Landkreises im Wachstumsszenario aus Anteilen an der Einkommenssteuer

Rechenschritt	Komponente	Anzahl	Quelle
(1)	Erwerbsfähige Bevölkerung Wachstumsszenario:	81.641	Berechnungen Zukunftsstudie Kapitel 3.1
(2)	Erwerbsfähige Bevölkerung Konsolidierungsszenario:	76.457	Berechnungen Zukunftsstudie Kapitel 3.1
(3)=(2)-(1)	Unterschied erwerbsfähige Einwohner:	5.184	berechnet
(4)	Umrechnungsfaktor Einwohner zu Pflichtige	77%	Lohn- und Einkommenssteuerstatistik
(5)=(4)*(3)	Unterschied Pflichtige	3.977	berechnet
(6)	Veranlagtes Einkommen pro Pflichtige	45.068	Lohn- und Einkommenssteuerstatistik
(7)=(6)*(5)	Unterschied veranlagte Einkünfte	179.256.723	berechnet
(8)	Veranlagtes Einkommen Rheinland Pfalz	88.409.475.000	Lohn- und Einkommenssteuerstatistik
(9)=(7)/(8)	Anteil des Unterschiedes an Gesamteinkommen	0,20%	berechnet
(10)	Gesamt abgeführte Einkommenssteuer	14.873.626.000	Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
(11)	Gesamt abgeführte Kapitalertragssteuer	1.365.741.000	
(12)=15%*(10)+12%*(11)	Gemeindeanteil an abgeführten Steuern	2.394.932.820	Grundlage ist §1 Gemeindefinanzreformgesetz; von Zerlegung wird abstrahiert.
(13)=(12)*(9)	**Summe Anteil von Alzey-Worms**	**4.855.903**	berechnet

Quelle: Einkommenssteuerstatistik; statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz[45]; eigene Abschätzung **empirica**

Gewerbesteuereinnahmen

Eine genaue Bezifferung der Gewerbesteuereinnahmen ist unmöglich, da Annahmen über Profitabilität der sich ansiedelnden Unternehmen getroffen werden müssten. Das ist nicht fundiert möglich bzw. würde eine Scheingenauigkeit implizieren, die nicht gewährleistet ist. Stattdessen kann sich dem zukünftigen Gewerbesteueraufkommen allerdings über simple Dreisatzrechnungen angenähert werden.

Dabei kann man zwei Berechnungsweisen anwenden: erstens kann man berechnen, wie viel Gewerbesteuer in der Vergangenheit pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigen angefallen ist, und diesen Wert dann mit der Anzahl der zusätzlichen Beschäftigten im Wachstumsszenario multiplizieren. Alternativ kann man auch zugrunde legen, wie viel Gewerbesteuer in der Vergangenheit pro Hektar Gewerbefläche angefallen ist und diesen Wert mit der zusätzlichen Gewerbefläche im Wachstumsszenario multiplizieren.

Bei ersterer Rechnung erhält man ein zusätzliches Gewerbesteueraufkommen von 11,26 Millionen Euro im Wachstumsszenario. Bei der zweiten Rechnung ein Aufkommen von 10,5 Millionen Euro. Mittelwert dieser beiden Berechnungen sind 10,88 Millionen Euro.

[45] Vgl. Seite 6 hier für eine Auflistung der zugrunde gelegten Steuereinnahmen: https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/L/1013/L1013_202300_1j_L.pdf

Dieser Wert wird im Folgenden zugrunde gelegt. Die untenstehende Abbildung listet die einzelnen Rechenschritte im Detail auf.

Abbildung 38: Abschätzung der Gewerbesteuer-Mehreinnahmen des Landkreises im Wachstumsszenario

Rechenschritt	Komponente	Anzahl	Quelle
Version 1 über sozialversicherungspflichtig Beschäftigte:			
(1)	Svpfl. Beschäftigte im Konsolidierungsszenario	37.684	Berechnungen Zukunftsstudie Kapitel 3.2
(2)	Svpfl.Beschäftigte im Wachstumsszenario	45.033	Berechnungen Zukunftsstudie Kapitel 3.2
(3)=(2)-(1)	Unterschied Svpfl. Beschäftigte:	7.349	berechnet
(4)	Gewerbesteuer pro SVB-Beschäftigten	1.533	Gewerbesteuerstatistik
(5)=(4)*(3)	Gewerbesteuer durch Unterschied	11.263.000	berechnet
Version 2 über Gewerbeflächen			
(5)	Zusätzliche Industrie- und Gewerbeflächen im Konsolidierungsszenario in ha	60	Berechnung Kapitel 2.1
(6)	Zusätzliche Industrie- und Gewerbeflächen im Wachstumsszenario in ha	140	Berechnung Kapitel 2.1
(8)=(7)-(6)	Unterschied Gewerbefläche in ha	80	berechnet
(9)	Gewerbesteuer pro Hektar Gewerbefläche	131.309	Gewerbesteuerstatistik
(10)=(9)*(8)	Gewerbesteuer durch Unterschied	10.504.725	berechnet
(11)=(5)*0,5+(10)	**Zusätzliche Gewerbesteuer im Wachstumsszenario**	**10.883.862**	

Quelle: Gewerbesteuerstatistik; eigene Abschätzung **empirica**

Gesamtschau der Effekte

Insgesamt können die Kommunen im Landkreis im Wachstumsszenario im Jahr 2040 also 15,74 Millionen Euro höhere Steuereinnahmen als im Konsolidierungsszenario allein durch Anteile an der Einkommenssteuer (4,86 Millionen Euro) und der Gewerbesteuer (10,88 Millionen Euro) erwarten.

Wie eingangs erwähnt, ist dies nur eine sehr grobe Bewertung der Effekte, bei der Trends und Kennzahlen aus der Vergangenheit zugrunde gelegt wurden. In der Realität werden sich diese Kennzahlen vermutlich in irgendeiner Form anders gestalten. Daher werden dann auch die fiskalischen Effekte anders sein, als hier beschrieben. Generell gilt (oftmals trivialerweise):

- Je mehr der zusätzlichen Einwohner einkommenssteuerpflichtig sind, desto höher die Anteile an der Einkommenssteuer

- Je einkommensstärker die zusätzlichen Einwohner sind, desto höher die Anteile an der Einkommenssteuer[46]
- Je mehr Gewinn die sich ansiedelnden Unternehmen machen, desto höher die Gewerbesteuereinnahmen.

Allerdings sind solche Details für die Bewertung der fiskalischen Effekte nahezu unerheblich. Wesentlich relevanter ist es, auch die nachgelagerten Wirkungen des kommunalen Finanzausgleichs mitzudenken.

4.1.2 Geänderte Schlüsselzuweisungen im Finanzausgleichssystem

Die Zahlungen aus dem kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz sind ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Haushalte im Landkreis Alzey-Worms. So macht die Schlüsselzuweisung B im Landkreis Alzey-Worms (nur Landkreisebene, nicht Gemeinden) im Jahr 2023 circa 53 Millionen Euro aus. Der Gesamtbetrag der Erträge im Haushalt des Landkreises betrug 242 Millionen Euro.[47] Somit machen Zuweisungen circa 20 % des Haushaltes des Landkreises aus. Daher müssen die Implikationen der Siedlungsentwicklungen für die Zuweisungen aus dem kommunalen Finanzausgleich anhand einer Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage mitgedacht werden.

Funktionsweise des kommunalen Finanzausgleichs

Der kommunale Finanzausgleich gemäß Landesfinanzausgleichsgesetzt (LFAG) ist enorm komplex. Die Funktionsweise kann an dieser Stelle nicht vollständig wiedergegeben werden. Die relevanteste Komponente für den Landkreis und zentraler Unterschied zwischen den Szenarien ist die Schlüsselzuweisung B. Es genügt, sich bei der Betrachtung ausschließlich auf diese Komponente zu fokussieren.

Die Schlüsselzuweisung B soll Gemeinden und Kreisen bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben unterstützen. Um diesen Unterstützungsbedarf zu ermitteln, wird der „Bedarf“ in Form einer Ausgleichsmesszahl einer Gebietskörperschaft der jeweiligen Finanzkraft gegenübergestellt. Dies geschieht jeweils separat für alle Landkreise, kreisfreien Städte, verbandsfreien Gemeinden, Verbandsgemeinden und Ortsgemeinden.

Bei der Ermittlung des Bedarfs gemäß § 15 LFAG werden verschiedene Komponenten berücksichtigt. Die genaue Formel unterscheidet sich je nach Gebietskörperschaft, aber grundsätzlich fließt in die Bedarfsermittlung die Einwohnerzahl, die Zahl der Kinder in Kita-Betreuung und in der Schule ein.[48] Die aus diesen Faktoren ermittelte sogenannte Gesamtansatz wird multipliziert mit einem Grundbetrag. Dieser Grundbetrag ist unterschiedlich für die verschiedenen kommunalen Gebietskörperschaften (kreisfreien Städte, verbandsfreie Gemeinde, Ortsgemeinden, Landkreise, Verbandsgemeinden). Er hängt

---

[46] Wobei dies auch nicht uneingeschränkt gilt, weil bei der Berechnung der Anteile von Gemeinden am Einkommensteueraufkommen nur zu versteuernde Einkommensbeträge von unter 35.000 Euro (bei Ehepaaren unter 70.000 Euro) veranschlagt werden (§3 Abs. 1 Gemeindefinanzreformgesetz).

[47] https://www.kreis-alzey-worms.eu/verwaltung-wAssets/docs/haushaltsplaene/haushalt2023/4-Vorbericht.pdf

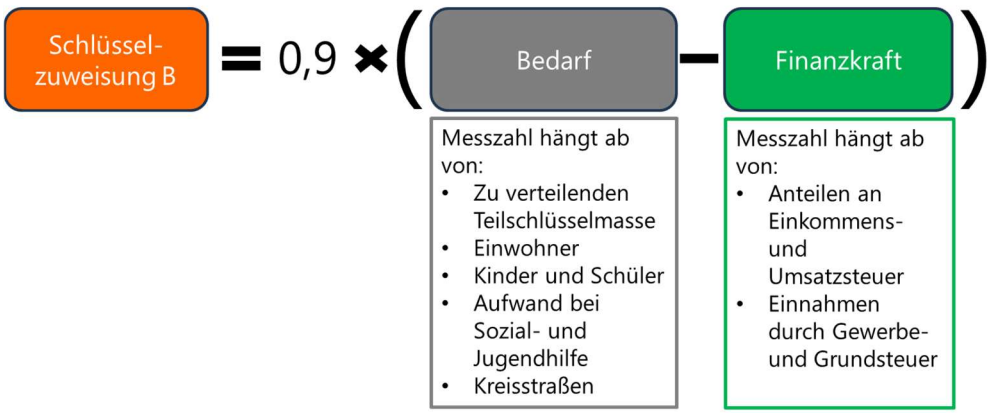
[48] Außerdem fließen Aufwand für Sozial- und Jugendhilfe und den Unterhalt von kommunalen Straßen in die Bedarfsermittlung ein. Diese Faktoren dürften sich zwischen den Szenarien nur geringfügig unterscheiden und werden daher hier außen vor gelassen.

davon ab, wie viele Mittel in Rheinland-Pfalz durch Steuereinnahmen und Bundeszuweisungen an die jeweilige Gebietskörperschaft verteilt werden (sogenannte Teilschlüsselmasse) und wie viel Bedarf die Kommunen in Rheinland-Pfalz in Summe aufweisen.

Bei der Ermittlung der Finanzkraft nach §§ 16,17 LFAG wird die Steuerkraftzahl als Summe der Steuereinnahmen aus Grundsteuer, Gewerbesteuer und der Gemeindeanteile aus Umsatzsteuer und Einkommenssteuer verwendet. Die Einnahmen werden dabei immer zu verschiedenen Anteilen den verschiedenen Gemeindeebenen (verbandsfreie Gemeinde, Verbandsgemeinde und Ortsgemeinde) oder der Landkreisebene zugerechnet (§ 16 LFAG), wobei bei Gewerbe- und Grundsteuern nicht der tatsächliche Hebesatz, sondern der sogenannte Nivellierungssatz zugrunde gelegt wird.

Bei fast allen Gebietskörperschaften im Land Rheinland-Pfalz ist die Ausgleichsmesszahl („Bedarf“) größer als die Finanzkraftmesszahl („Finanzkraft“). So ist es auch beim Landkreis Alzey-Worms und allen Verbands- und Ortsgemeinden im Kreis. 90 % des Differenzbetrags werden ausgeglichen über die sogenannte Schlüsselzuweisung B.

Abbildung 39: Ermittlung der Schlüsselzuweisung B im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Veränderte Zuweisungen im Wachstumsszenario

Es ist lohnenswert in der Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage getrennt auszuweisen, wie sich die Finanzkraftmesszahl („Finanzkraft“) und die Ausgleichsmesszahl („Bedarf“) im kommunalen Finanzausgleich im Jahr 2040 im Wachstumsszenario gegenüber dem Konsolidierungsszenario verändern:

Die Steuerkraft liegt in dieser Modellrechnung im Wachstumsszenario aufgrund der höheren Anteile am Einkommenssteueraufkommen und Mehreinnahmen bei der Gewerbesteuer um 15,74 Millionen Euro höher als im Konsolidierungsszenario (vgl. Kapitel 4.1.1). Die Mehreinnahmen werden in unterschiedlichem Maße auf Kreis- und den diversen Gemeindeebenen verrechnet, außerdem wird bei der Berücksichtigung des Gewerbesteueraufkommens ein geringerer Hebesatz zugrundegelegt. In Summe erhöhen die höheren Sterbeeinnahmen daher die Finanzkraftmesszahl des Landkreises und seiner Gemeinden

im kommunalen Finanzausgleich um 14,58 Millionen Euro. Weil 90 % des Unterschiedsbetrages ausgeglichen werden, heißt dies, dass die Schlüsselzuweisungen B in den Landkreis um 13,12 Millionen Euro sinken. Der Nettoeffekt der Steuereinnahmen von 15,9 Millionen Euro ist also nur 2,62 Millionen Euro.

Gleichzeitig ist im Wachstumsszenario aber auch die Ausgleichsmesszahl im kommunalen Finanzausgleich höher. Legt man den Grundbetrag aus dem Haushaltsrundschreiben des Jahres 2024 zugrunde[49], steigt die Ausgleichsmesszahl wegen der höheren Einwohnerzahl im Jahr 2040 auf 7,5 Millionen Euro, wegen Kitabetreuungsbedarf auf 4,5 Millionen Euro, wegen mehr Grundschülern auf 1,5 Millionen Euro und mehr weiterführenden Schülern auf 1,9 Millionen Euro. In Summe beträgt die höhere Ausgleichsmesszahl, ergo der kommunale „Mehrbedarf", laut kommunalem Finanzausgleich 15,4 Millionen Euro. Analog zur gestiegenen Finanzkraft wird auch dieser höhere „Bedarf" wieder zu 90 % durch die Schlüsselzuweisung B ausgeglichen (vgl. Abbildung 39). Gemäß der Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage steigt die Schlüsselzuweisung also wegen des „Bedarfsanstieges" in Form einer höheren Ausgleichsmesszahl um ca. 13,84 Millionen Euro

Zusammen mit den steuerlichen Nettomehreinnahmen von 2,62 Millionen Euro hat der Landkreis und seine Kommunen im Wachstumsszenario also 16,45 Millionen Euro mehr im Jahr 2040 zur Verfügung als im Konsolidierungsszenario.

Es ist prinzipiell auch korrekt auszusagen, dass die Einnahmensteigerung von 16,45 Millionen Euro zustande kommt durch steuerliche Mehreinnahmen von 15,74 Millionen Euro und 714.000 Euro zusätzlichen Zuweisungen. Um auch bei Blick auf die Einnahmen schon zu verstehen, dass mit diesen Mehreinnahmen in erheblichem Maße zusätzliche Aufwendungen verbunden sind, ist die Betrachtung zielführender, Steuermehreinnahmen und geringere Zuweisungen direkt miteinander zu verrechnen.

4.2 Fiskalische Ausgaben durch infrastrukturelle Mehrbelastung

Den steuerlichen Mehreinnahmen und den veränderten Zuweisungen in der Gesamthöhe von 16,6 Millionen Euro müssen natürlich die durch infrastrukturellen Anpassungen erforderlichen fiskalischen Ausgabengegenübergestellt werden.

Akkurate Bezifferung der fiskalischen Mehrbelastungen nicht möglich…

Ob die Mehreinnahmen zur Deckung der fiskalischen Mehrbelastungen reichen, kann in dieser Studie nicht ermittelt werden. Hierzu wäre eine ausführliche Investitionsrechnung nötig, in der die Siedlungsentwicklung und die vorhandene Infrastrukturkapazitäten und die Ausbaumöglichkeiten detailliert auf Gemeindeebene analysiert werden müsste. Das kann an dieser Stelle und in diesem Gutachten mit der kreisweiten Betrachtung nicht geleistet werden.

Zudem wäre es nötig, die zukünftigen Steuereinnahmen und die künftig erwartbaren Schlüsselzuweisungen deutlich detaillierter vorherzusagen als in Kapitel 4.1 ausgeführt.

[49] Vermutlich ist auch dieser Grundbetrag noch vergleichsweise erhöht aufgrund der außerordentlich hohen Gewerbesteuereinnahmen durch BioNTech in den letzten Jahren. Da der kommunale Finanzausgleich erst Ende 2022 reformiert wurde, stehen keine anderen vorpandemischen Vergleichswerte zur Verfügung.

Dies beinhaltet konkrete Annahmen u.a. zur wirtschaftlichen Entwicklung in Rheinland-Pfalz, um die zukünftige Finanzausgleichsmasse akkurat abzuschätzen.

… und wäre sowieso eine verkürzte Perspektive

Diese wird sich auch bei einer ausführlicheren Betrachtung nicht mit letzter Genauigkeit bestimmen lassen. Aber vermutlich wäre es auch gar nicht sinnvoll, da bei der Entscheidung rund um Siedlungsentwicklung nicht nur fiskalische Aspekte eine Rolle spielen sollten.

Denn viele verschiedene Aspekte sind gegenzurechnen. Erstens ist es natürlich äußerst wünschenswert, wenn der Landkreis Alzey-Worms seinen Beitrag zu einer funktionierenden Solidargemeinschaft im Bundesland Rheinland-Pfalz und der Bundesrepublik Deutschland leistet und weniger Mittel als bisher aus dem kommunalen Finanzausgleich in Anspruch nimmt. Zweitens ist der positive Effekt der Siedlungsentwicklung bei der wirtschaftlichen Entwicklung oder der Entlastung auf dem Wohnungsmarkt (vgl. Kapitel 3.2 und 3.3) auch jenseits von den nackten Zahlen bei den Bürgern spürbar. So sind eine gute wirtschaftliche Lage und ein breites Angebot bei Angeboten der Daseinsvorsorge zentrale Stellschrauben, um ggf. „Gefühlen des Abgehängt-Seins“ vorzubeugen, die in der Region nicht ausgeprägt aber andernorts stark verbreitet sind.[50]

Drittens hat es langfristige positive wirtschaftliche Effekte, wenn mehr gut ausgebildete Menschen eine hohe Bindung an den Landkreis haben, weil sie dort aufgewachsen sind (und nicht etwa in den Kerngebieten der Metropolregionen). Langfristige Studien zeigen, dass Regionen mit einer gut ausgebildeten Bevölkerung schneller wachsen.[51] Insbesondere zukunftsträchtige Unternehmen in Wissens- und Technologiebranchen siedeln sich bevorzugt dort an, wo sie Zugang zu gut ausgebildeten Arbeitskräften haben.

4.2.1 Erhöhte Aufwendungen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur

Gleichwohl macht das Siedlungs- und Bevölkerungswachstum kurzfristig aber eine Anpassung der Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur notwendig. Insbesondere die erforderliche Erweiterung und der Neubau von Kindergärten und Schulen verursacht erhebliche Kosten, die erst in der sehr langen Frist wieder durch die oben aufgeführten positiven Folgeeffekte aufgewogen werden.

Vielfältige Faktoren bestimmen Handlungsbedarf bei Infrastrukturausbau

Der Umfang der künftigen Aufwendungen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur hängt dabei von einer Vielzahl von Faktoren ab. Zentral ist natürlich die künftige Entwicklung der infrastrukturrelevanten Altersgruppen. Gerade bei der Betreuungsinfrastruktur von (Klein-)Kindern ist aber auch die künftige Entwicklung der Betreuungsquote relevant. Außerdem ist natürlich wichtig, inwiefern die vorhandene Infrastruktur überhaupt

---

50 Vgl. https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/laendliche-raeume/lebensverhaeltnisse-in-laendlichen-raeumen/projekte/gefuehle-des-abgehaengtseins-in-laendlichen-raeumen

51 Kline, Patrick, and Enrico Moretti. “LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT, AGGLOMERATION ECONOMIES, AND THE BIG PUSH: 100 YEARS OF EVIDENCE FROM THE TENNESSEE VALLEY AUTHORITY.” *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 129, no. 1, 2014, pp. 275–332. *JSTOR*, https://www.jstor.org/stable/26372549.

ausgelastet ist. Sind die Kapazitäten zuletzt nicht ausgelastet gewesen, weil bspw. gerade bei weiterführenden Schulen die Schülerzahl stark abgenommen hatte, entsteht selbst bei wachsenden Altersgruppengröße möglicherweise kein Handlungsbedarf.

In der Zukunftsstudie werden Faktoren wie die Betreuungsquote oder die vorhandene Infrastruktur nicht näher betrachtet. Stattdessen wird hier nur die Entwicklung der infrastrukturrelevanten Altersgruppen betrachtet.

Infrastrukturrelevante Altersgruppen wachsen oft in beiden Szenarien

Doch schon diese gibt deutliche Hinweise auf Handlungsbedarfe. Untenstehende Abbildung zeigt die Entwicklung der verschiedenen Altersgruppen Kleinkinder (0 bis unter 3 Jahre), Kita-Kinder (3 bis unter 6 Jahre), Grundschulkinder (6 bis unter 10 Jahre) und Kinder und Jugendliche in weiterführenden Schulformen (10 bis unter 18 Jahre). Dargestellt wird die Entwicklung im Konsolidierungs- und im Wachstumsszenario ab dem Jahr 2022.

Es ist sinnvoll, die Altersgruppen der Reihe nach durchzusprechen:

- **Kleinkinder (graue Kurven):** Diese Altersgruppe war 2011 noch 25 % kleiner als im Jahr 2022. Dieses enorme Wachstum in beiden Szenarien gestoppt. Im Wachstumsszenario vergrößert sich die Altersgruppe zwar noch bis 2028, der Anstieg ist aber mit 8 % vergleichsweise moderat. Danach bleibt die Größe der Altersgruppe konstant bis 2040. Im Konsolidierungsszenario wächst die Altersgruppe sogar nur noch bis 2025 um 5 %, ab 2028 schrumpft die Altersgruppe dann und ist 2040 sogar 4 % kleiner als heute.

  Der Betreuungsbedarf wird hier also bei weitem nicht mehr so stark steigen, wie heute, wobei eine weiterhin steigende Betreuungsquote gerade bei 1- bis unter 2-Jährigen ggf. noch eine stärkeren Infrastrukturbedarf mit sich bringen könnte. Grund für die relativ konstante Altersgruppe ist, dass die Elternkohorten zwischen 25 und 40 Jahren anders als in der Vergangenheit konstant bleiben bzw. schrumpfen. Die großen Kohorten der Kinder der Babyboomer wachsen zunehmend aus dem gebärfähigen Alter heraus. Die nachfolgenden Kohorten sind nicht mehr so stark besetzt. Daher wächst selbst im Wachstumsszenario mit sehr umfangreichem Zuzug aus den Metropolregionen von Menschen im Familienalter die Zahl der Kleinkinder kaum noch.

- **Kinder im Kita-Alter (schwarze Kurven):** Naturgemäß ist die Entwicklung dieser Altersgruppe leicht nachlaufend im Vergleich zu den grauen Kurven der jüngeren Altersgruppen, weil die Kinder „durch die Altersgruppen durchaltern“. Auch hier ist demnach das Wachstum nur noch relativ moderat im Vergleich zur Vergangenheit und die Gruppengröße nimmt ab 2028 (Konsolidierungsszenario) bzw. 2031(Wachstumsszenario) nicht mehr zu. Moderates Wachstum heißt aber: im Wachstumsszenario gibt es 2028 15 % mehr Kinder als heute, im Konsolidierungsszenario gibt es 8 % mehr Kinder.

  Dass im Wachstumsszenario mehr Kinder zwischen 3 und unter 6-Jahren im Landkreis wohnen als im Konsolidierungsszenario, hat zwei Gründe: erstens altern mehr jüngere Kinder in diese Altersgruppe hinein (siehe graue Kurven). Zweitens ziehen auch in dieser Altersgruppe noch stärker Kinder mit ihren Familien zu als im Konsolidierungsszenario.

Ein Ausbau der Betreuungsinfrastruktur dürfte also durchaus noch nötig sein. Dies gilt insbesondere, wenn in der Vergangenheit die Infrastruktur nicht adäquat mitgewachsen war und es noch Nachholbedarf gab. Der Unterschied zwischen den Szenarien ist allerdings vergleichsweise gering.

Der Unterschied zwischen Anstieg bei den infrastrukturrelevanten Gruppen und vergleichsweise geringen Unterschieden zwischen den Szenarien gilt lange Zeit auch im Schulbereich:

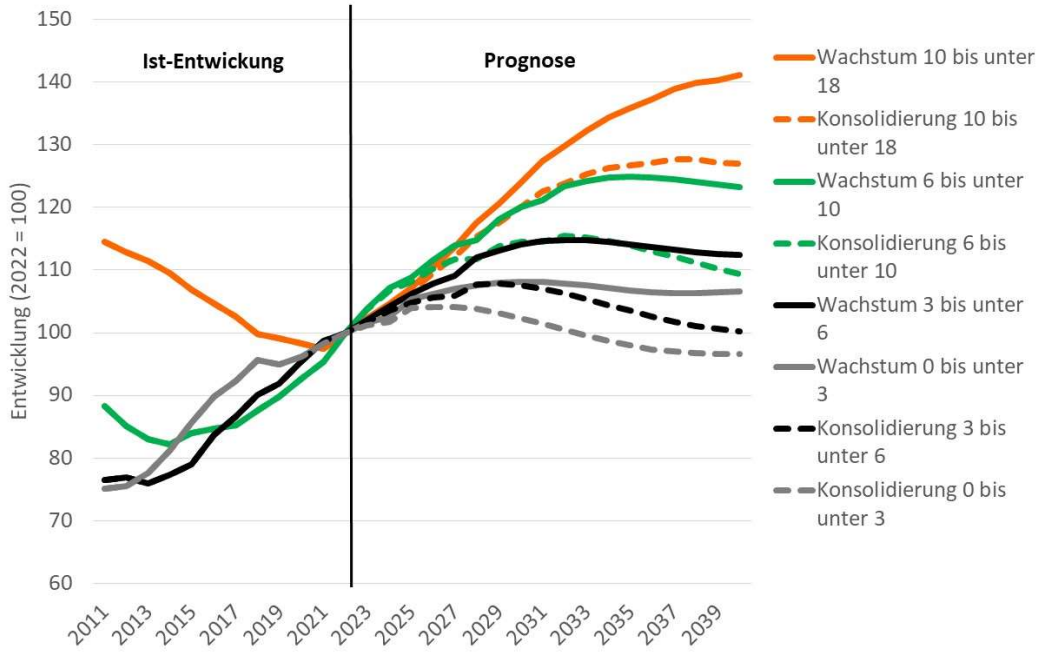
- **Kinder im Grundschulalter (grüne Kurven):** Zunächst ist die Entwicklung der Altersjahrgänge im Grundschulalter nämlich nahezu gleichlaufend zwischen den beiden Szenarien. So wächst diese Gruppe bis 2028 15 % im Wachstumsszenario und 12 % im Konsolidierungsszenario. Danach entwickelt sich die Dynamik allerdings ein wenig auseinander: So wächst die Kinderzahl im Konsolidierungsszenario bis Mitte der 2030er Jahre kaum noch auf insgesamt 15 %, im Wachstumsszenario aber noch auf 25 %. Gegen Ende des Prognosezeitraums wird die Kinderzahl in beiden Szenarien kleiner, wobei der Rückgang im Konsolidierungsszenario deutlich stärker ausfällt. Auch in diesem Szenario wohnen 2040 aber noch 10 % mehr Kinder im Grundschulalter als heute. Im Wachstumsszenario sind es 22 %.

  Zusätzlich zum Wachstum der Grundschulkohorten kann Bedarf auch dadurch entstehen, dass mehr Eltern Ganztagesbetreuung in Anspruch nehmen wollen. Dieser Aspekt wird hier allerdings nicht gesondert betrachtet.

- **Kinder und Jugendliche in weiterführenden Schulformen (orange Kurven):** In dieser Altersgruppe ist gerade die Talsohle der Entwicklung erreicht. Die Kinder der (späten) Babyboomer sind jetzt alle im Ausbildungsalter, gerade sind überwiegend nur noch die Kinder der schwachbesetzen Pillenknick-Jahrgänge im Schulalter. Doch jetzt kommen zunehmende die Enkel der Babyboomer in das Alter des weiterführenden Schulbesuchs. Die Gruppe wird bis 2038 (Schrumpfung) bzw. 2040 (Wachstum) kontinuierlich anwachsen. Erst 2028 wird die Gruppe allerdings wieder so groß sein wie noch 2011.

  Gerade gegen Ende des Prognosezeitraums könnte demnach auch in dieser Altersgruppe Handlungsbedarf bestehen, gerade wenn die Schülerzahl wirklich um 40 %, wie im Wachstumsszenario wächst.

Abbildung 40: Entwicklung von relevanten Altersgruppen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur, 2011-2040



Quelle: Bevölkerungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

In der Gesamtschau besteht also durchaus Handlungsbedarf. Zwar sind die Bedarfe grundsätzlich höher im Wachstumsszenario als im Konsolidierungsszenario, doch die Grunddynamik ist in beiden Szenarien ähnlich.

Das gilt zum einen im Bereich der Kinderbetreuung. Zwar ist das Wachstum dieser Altersgruppen in beiden Szenarien bei weitem nicht mehr so stark wie in den letzten 10 Jahren, doch dürften die Kapazitäten nach jahrelangem Anstieg und steigenden Betreuungsquoten vermutlich relativ stark ausgelastet sein. Auch ein moderates Wachstum der infrastrukturrelevanten Altersgruppe dürfte hier Handlungsbedarf implizieren. Im Konsolidierungsszenario zeichnet sich allerding langfristig ein Auslastungsrückgang ab.

Zum anderen wird auch im Bildungsbereich die Zahl der zu betreuenden Schüler deutlich zunehmen. Bis 2028 ist die Auslastung in beiden Szenarien hier nahezu gleichläufig. Ab Mitte der 2030er Jahre geht die Entwicklung bei den Schülerzahlen allerdings deutlich auseinander.

Mittelfristig starker Bedarfsanstieg bei Senioren - unabhängig von Siedlungsentwicklung

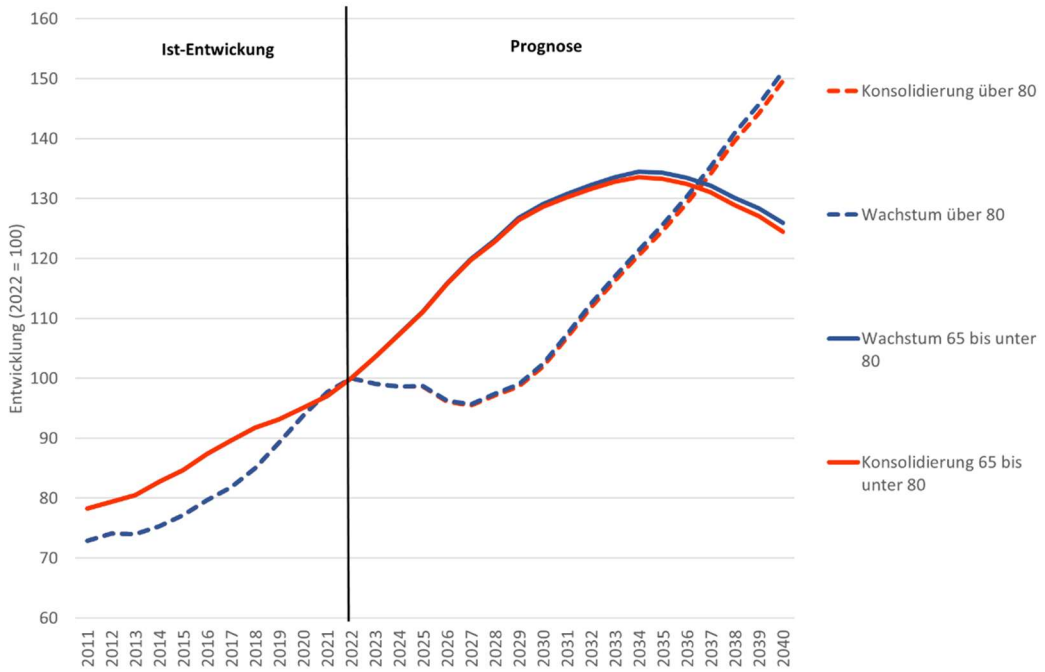
Kernanliegen der Betrachtung in diesem Kapitel sind die Infrastrukturbedarfe bei Kindern und Jugendlichen. Allerdings ergibt sich auch in einer anderen Gruppe zukünftig ein erheblicher Infrastrukturbedarf: bei den Senioren über 80 Jahren. In den letzten Jahren ist diese Altersgruppe bereits um knapp ein Drittel angewachsen. Dieses Wachstum ist erstmal gestoppt, weil nun die Jahrgänge zwischen 1940 und 1947 in die Altersgruppe

hineinaltern. Diese während- und unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg besetzen Kohorten sind relativ klein.

Ab 2028 werden dann allerdings die deutlich größeren Nachkriegskohorten und zunehmend auch die Babyboomer den 80. Geburtstag erreichen. Dies geht mit einem sehr starken Wachstum der Altersgruppe um 50 % innerhalb von 12 Jahren einher. Dieses Wachstum unterscheidet sich zwischen den beiden Szenarien nicht. Sie ist kein Ergebnis von Siedlungsentwicklung, sondern heute bereits in der Altersstruktur der Bevölkerung „eingeloggt".

Natürlich impliziert dieses Wachstum nicht einen komplett gleichlaufenden Infrastrukturbedarf. Viele Senioren wohnen bis zu ihrem Lebensende in den eigenen vier Wänden und sind kaum oder nur geringfügig pflegebedürftig.[52] Doch trotzdem ist wichtig im Hinterkopf zu behalten, dass der diesbezügliche Bedarf nach einer kurzen demografischen Pause deutlich ansteigen wird.

Abbildung 41: Entwicklung von relevanten Altersgruppen für Bildungs- und Betreuungsinfrastruktur, 20112040



Quelle: Bevölkerungsdaten Statistisches Landesamt RLP; eigene Berechnungen **empirica**

4.2.2 Ausgaben für technische Infrastruktur und Erschließung

Bei der Neubebauung von Grundstücken fallen eine Vielzahl verschiedener Kosten an. Hierzu gehören neben den oben bereits angesprochenen Kosten für Betreuungs- und

[52] So lebten laut Daten der repräsentativen Befragung „Hohes Alter in Deutschland" im Jahr 2022 knapp 90 % der befragten Senioren in einer privaten Wohnung: https://ceres.uni-koeln.de/fileadmin/user_upload/Bilder/Dokumente/NRW80plus_D80plus/20220530_D80plus_Kurzbericht-Nummer-8_Alltagskompetenzen-und-Wohnumfeld_Juni2022.pdf

Bildungsinfrastruktur auch Infrastrukturkosten für Straßenbau, Wasser- und Abwasserversorgung, Stromversorgung und Telekommunikation. Zudem müssen gegebenenfalls auch öffentliche Güter wie öffentlicher Nahverkehr und Parks- und Grünflächen ausgebaut, geschaffen und unterhalten werden.

In vielen Fällen dürften diese Kosten allerdings weniger relevant für die Entscheidung hinsichtlich der zukünftigen Siedlungsentwicklung sein. Denn neben der Finanzierung dieser Kosten durch den Gemeindehaushalt oder anderen öffentlichen Mitteln gibt es ja auch eine Vielzahl anderer Instrumente, Kosten für technische Infrastruktur und Erschließungskosten zu finanzieren. Hierzu gehören neben den Anliegerbeiträgen, die von den Grundstückseigentümern gezahlt werden, auch Erschließungsverträge zwischen der Gemeinde und Grundstückseigentümern. Bei größeren Bauvorhaben kann ein Erschließungsträger eingeschaltet werden, der für die Erschließung des Baugebiets verantwortlich ist und die Kosten zunächst trägt und dann über den Grundstücksverkauf refinanziert.

Die genaue Kostenstruktur und die Art der Finanzierung hängen von den individuellen Grundstücken und der Haushaltsstruktur der entwickelnden Gemeinde ab. Aus fiskalischer Sicht erscheint für die Kommune natürlich eine Finanzierung über Erschließungsträger wünschenswert. Es gilt allerdings abzuwägen, ob es unter dem Gesichtspunkt der gemeindlichen Entwicklung nicht sinnvoll wäre, selbst möglichst großen Einfluss auf die Erschließung, Baulandpreisgestaltung und Entwicklung des Gebietes zu nehmen. Ein Patentrezept für diese Entscheidung gibt es nicht.

Relevanter Entscheidungsfaktor sind Erschließung- und Infrastrukturkosten am ehesten noch bei der Entscheidung, wo die Flächen entwickelt werden sollen. Denn bei Innenentwicklungspotentialen sind diese Kosten üblicherweise deutlich geringer als bei Flächenpotenzialen im Außenbereich, da notwendige Infrastruktur wie Straßen, Wasserleitungen, Stromversorgung usw. bereits vorhanden sind oder leicht zugänglich gemacht werden können. Auch sind zentral gelegene Grundstücke sind oft besser an den öffentlichen Nahverkehr angebunden.

4.3 Einnahmen aus Standorten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Während die Ausführungen in den Kapiteln 4.1 und 4.2 weiter oben vor allem auf den Unterschied zwischen den Hauptszenarien Wachstum und Konsolidierung bei Einnahmen und Ausgaben eingehen, zeigt dieses Unterkapitel die potenziellen kommunalen Einnahmen im gesamten Landkreis aus Anlagen zur EE-Stromerzeugung jeweils auch in den drei Varianten „Standard“, „Mit-weiteren-Maßnahmen“ und „Klimaoptimiert“.

4.3.1 Kommunale Einnahmen aus Windkraftstandorten

Für eine grobe Abschätzung der potenziellen kommunalen Einnahmen aus Windkraftstandorten werden sowohl mögliche Pachteinnahmen auf kommunen-eigenen Flächen als auch die freiwillige finanzielle Beteiligung der Kommunen durch die Betreiber der Windkraftanlagen nach §6 EEG berücksichtigt. Mögliche Gewerbesteuereinnahmen bleiben aufgrund der hohen Unsicherheiten hier unberücksichtigt.

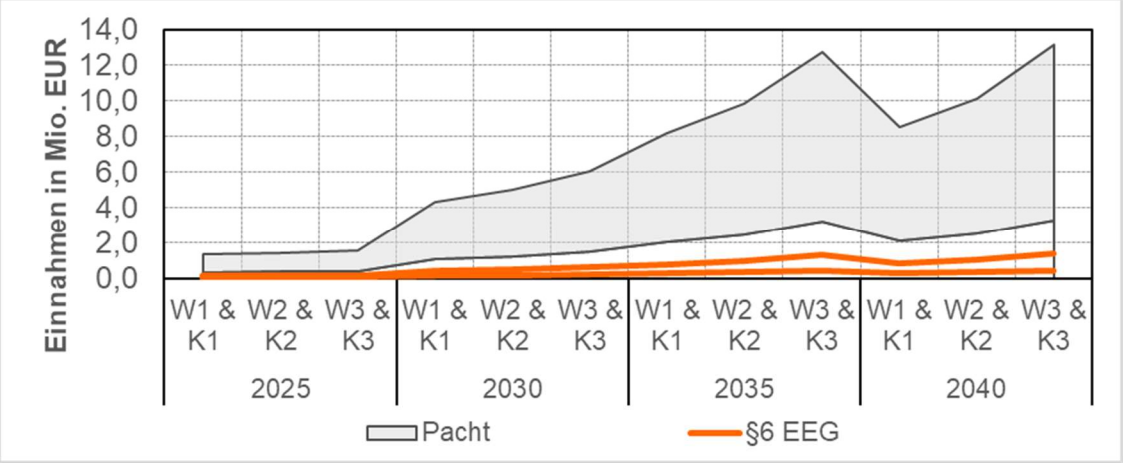
Direkte Pachteinnahmen stehen der Kommune zu, sofern die für die Windkraftanlage genutzte Fläche der Kommune gehört. Dies ist im Landkreis die Ausnahme. Folgende

Annahmen werden getroffen, um eine hypothetische Bandbreite der Pachteinnahmen im Landkreis abzubilden: im Jahr 2024 werden 200.000 EUR Pacht pro Anlage angesetzt bei einer jährlichen Steigerung der Pacht von Neuanlagen um 2%. Weiterhin wird angenommen, dass 10-30% aller neuen und repowerten Anlagen auf kommunen-eigenen Flächen erstellt werden. Dies soll eine mögliche Bandbreite der Pachteinnahmen aufzeigen. Die Berechnung erfolgt anhand des projizierten Anlagenzubaus (Neu & Repowering) je Szenariovariante.

Die (freiwillige) finanzielle Beteiligung der Kommunen durch die Anlagenbetreiber nach §6 EEG sieht vor, dass 2 Cent pro eingespeister kWh Strom den Kommunen durch den Anlagenbetreiber überwiesen werden können. Hier wird angenommen, dass 10-30% der Anlagenbetreiber dies tatsächlich tun und die Kommunen finanziell beteiligen. Auch hier soll eine mögliche Bandbreite der Einnahmen aufgezeigt werden. Die Berechnung erfolgt anhand der projizierten Einspeisemengen je Szenariovariante.

Abbildung 42 zeigt die hypothetischen Bandbreiten der kommunalen Einnahmequellen aus Windkraftanlagen/-Standorten im gesamten Landkreis auf Basis der oben beschriebenen Annahmen. Je ambitionierter das Ausbau-Szenario, desto mehr Einnahmen werden generiert. Die potenziellen jährlichen Pachteinnahmen landen im besten Fall gerade im zweistelligen Millionenbereich. Die freiwilligen Zahlungen nach §6 EEG verbleiben bei den getroffenen Annahmen bei deutlich unter 2 Mio. EUR pro Jahr.

Abbildung 42: Hypothetische Bandbreite der jährlichen kommunalen Einnahmen durch neue und repowerte Windenergieanlagen



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

4.3.2 Kommunale Einnahmen aus PV-Freiflächen-Standorten:

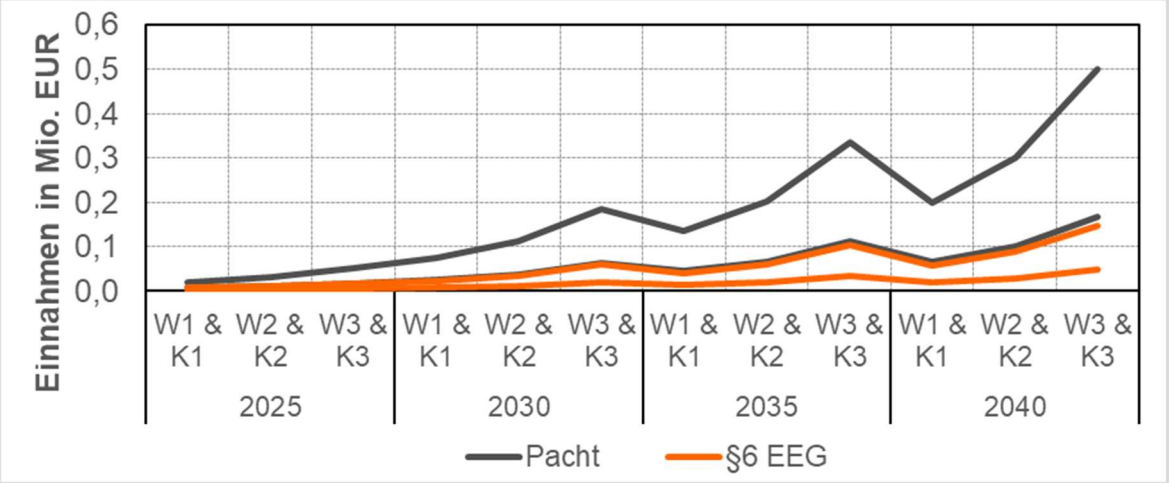
Für eine grobe Abschätzung der potenziellen kommunalen Einnahmen aus PV-Freiflächenanlagen-Standorten werden wie bei der Windkraft sowohl mögliche Pachteinnahmen auf kommunen-eigenen Flächen als auch die freiwillige finanzielle Beteiligung der Kommunen durch die Betreiber der PV-Freiflächenanlagen nach §6 EEG berücksichtigt. Mögliche Gewerbesteuereinnahmen bleiben auch hier aufgrund der hohen Unsicherheiten hier unberücksichtigt.

Für die Berechnung der potenziellen Pachteinnahmen aus PV-Freiflächenanlagen werden folgende Annahmen getroffen: 30% der im Landkreis zugebauten PV-Leistung entsteht in Freiflächenanlagen. Im Jahr 2024 werden pro Hektar 5.000 EUR Pacht fällig, bei einer jährlichen Steigerung der Pacht für neue Anlagen um 2%. Weiterhin wird die typische Leistung einer PV-Freiflächenanlage pro Hektar auf 0,9 MW gesetzt. Um eine mögliche Bandbreite aufzuzeigen, wird angenommen, dass 10-30% der Freiflächen-PV-Anlagen auf kommunen-eigenen Flächen gebaut werden. Die Berechnung erfolgt anhand des projizierten Leistungszubaus je Szenariovariante.

Die (freiwillige) finanzielle Beteiligung der Kommunen durch die Anlagenbetreiber nach §6 EEG erfolgt analog zur Windkraft oben: die Kommunen können mit 2 Cent pro eingespeister kWh Strom beteiligt werden. Auch hier wird eine Bandbreite von 10-30% der Anlagenbetreiber, die die Kommunen beteiligen, angesetzt. Die Berechnung erfolgt anhand der projizierten Einspeisemengen je Szenariovariante.

Abbildung 43 zeigt die hypothetischen Bandbreiten der kommunalen Einnahmequellen aus PV-Freiflächenanlagen/-Standorten im gesamten Landkreis auf Basis der oben beschriebenen Annahmen. Je ambitionierter das Ausbau-Szenario, desto mehr Einnahmen werden generiert. Die potenziellen jährlichen Pachteinnahmen verbleiben selbst im besten Fall bei einer halben Million Euro und somit deutlich unter den Werten für die Windkraftstandorte. Die freiwilligen Zahlungen nach §6 EEG verbleiben bei den getroffenen Annahmen bei deutlich unter 0,2 Mio. EUR pro Jahr.

Abbildung 43: Hypothetische Bandbreite der jährlichen kommunalen Einnahmen durch neue PV-Freiflächenanlagen



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

5. Auswirkungen von unterschiedlichen Szenarien der Siedlungsentwicklung in den Bereichen Klima und Energie

Die Grundlage der folgenden Analysen ist die Klimabilanzierung des Landkreises Alzey-Worms aus dem Klimaschutz-Planer. Diese Bilanzierung erfolgt nach der BISKO-Systematik und ist eine Territorialbilanz, ergo umfasst sie alle Emissionen und Energieverbräuche, die innerhalb der Grenzen des Landkreises emittiert werden. Auf Basis dieser

Bilanzierungen werden mithilfe von auf den Landkreis runtergebrochenen Ergebnissen aus den bundesdeutschen Szenarien Projektionen für den Zeitraum von 2022 bis 2040 erstellt.

In den Unterkapiteln zu Neubau, Gebäudebestand und dem Verkehrssektor wird in erster Linie auf die Entwicklung des Endenergiebedarfs und der THG-Emissionen fokussiert (sowie auf weitere Sektor-spezifische Auswirkungen). Bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien steht hingegen im Fokus, welche installierten Leistungen bei Windenergie und Photovoltaik zu erwarten sind und mit welchen erzeugten Strommengen in Zukunft zu rechnen ist.

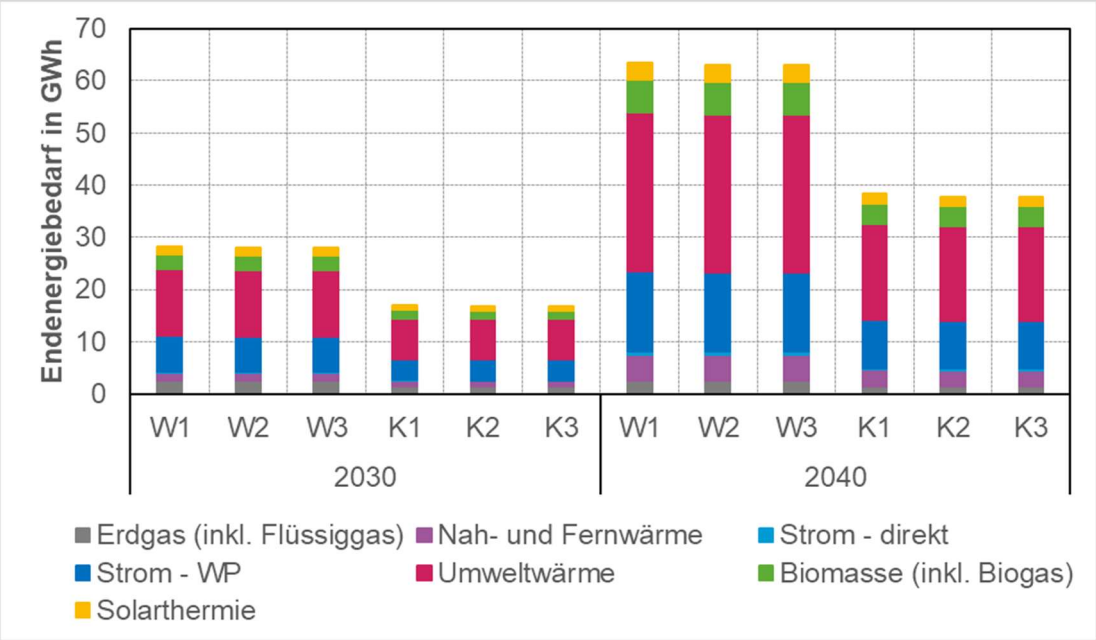
5.1 Klima und Energie - Entwicklungen im Neubau

Das Hauptunterscheidungsmerkmal beim Neubau liegt klar auf den Unterschieden zwischen den beiden Hauptszenarien: Wachstum einerseits und Konsolidierung andererseits. Die Art und Weise wie gebaut wird, spielt zumindest in der typischerweise bilanzierten Nutzungsphase der Gebäude nur eine untergeordnete Rolle (aber: siehe Box zu „grauen“ Emissionen am Ende dieses Kapitels). Zwar werden in den Szenario-Varianten 2 und 3 im Vergleich zu Szenario-Variante 1 jeweils etwas mehr Mehrfamilienhäuser und etwas weniger Ein-/Zweifamilienhäuser neu gebaut (vgl. Kap. 2.4), jedoch sind die Auswirkungen beim Endenergiebedarf und den THG-Emissionen überschaubar.

5.1.1 Endenergiebedarf

Die Ergebnisse für den Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Neubau in den Jahren 2030 und 2040 sind in Abbildung 44 dargestellt. In den Konsolidierungs-Szenarien wird rund ein Drittel weniger Endenergie benötigt im Vergleich zu den Wachstumsszenarien -sowohl 2030 als auch im Zieljahr 2040. Der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser liegt im Jahr 2040 zwischen 63 GWh in Szenario-Variante W1 und 38 GWh in Szenario-Variante K3. Wenig verwunderlich dominiert die Wärmepumpe die Energieträgerverteilung: in Summe zwischen knapp 70 und 75% des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs wird mittels Umweltwärme (plus Wärmepumpenstrom) zur Verfügung gestellt. Mit weitem Abstand in ihrer Bedeutung für die Wärmebereitstellung folgen Biomasse, Nah- und Fernwärme sowie Solarthermie. Erdgas wird wie in Kap. 2.4 beschrieben nur bis 2029 eingesetzt, weshalb sich der absolute Bedarf an Erdgas zwischen 2030 und 2040 nicht mehr ändert.

Abbildung 44: Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Neubau nach Energieträger (kumuliert)[53]



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

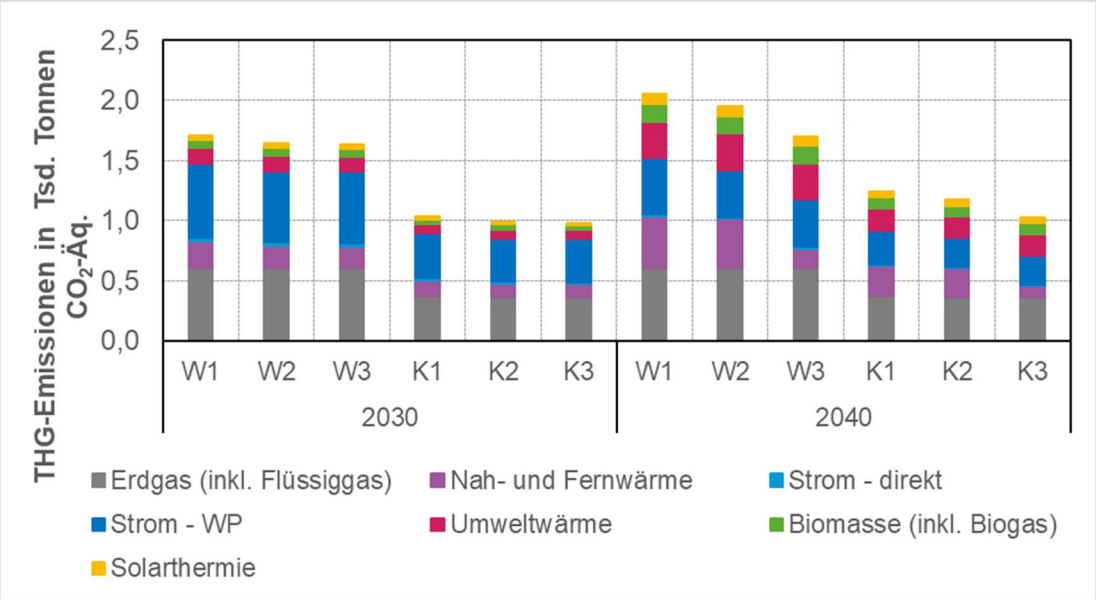
5.1.2 THG-Emissionen

Die THG-Emissionen für den Neubau sind in Abbildung 45 dargestellt. Die Emissionen liegen kumuliert bis ins Jahr 2040 zwischen 2,1 Tausend Tonnen CO_2-Äquivalent im Wachstumsszenario W1 und rund 1,0 Tausend Tonnen CO_2-Äquivalent im Konsolidierungs-Szenario K3. Das Bild der THG-Emissionen ähnelt dem des Endenergiebedarfs, jedoch mit zwei wichtigen Unterschieden. Zum einen tragen die Energieträger in unterschiedlichem Maße zu den THG-Emissionen bei: so dominiert im Jahr 2030 Erdgas die THG-Emissionen, gefolgt von Nah- und Fernwärme. Zum anderen wird mit Blick auf das Zieljahr 2040 deutlich, dass insbesondere die Emissionsfaktoren der Nah- und Fernwärme in den Szenario-Varianten W3 und K3 merklich abgesenkt sind, was auf die Modellierung des für diese Varianten genutzten bundesdeutschen Szenarios Klimaneutrales Deutschland 2045[54] zurückzuführen ist.

[53] Der Endenergiebedarf nimmt von 2030 bis 2040 zu, da in Summe mehr Neubauten bis 2040 entstanden sind und entsprechend mehr Energie verbraucht wird.

[54] Vgl. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/KNDE_2045_Langfassung/Klimaneutrales_Deutschland_2045_Langfassung.pdf

Abbildung 45: THG-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser im Neubau nach Energieträger (kumuliert)[55]



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Graue Emissionen

Graue Energie bzw. graue Emissionen im Kontext des Neubaus von Gebäuden beziehen sich auf die versteckten Umweltauswirkungen, die während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen, von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung, den Transport bis hin zur Entsorgung. Im Vergleich zu den Emissionen während der Gebäudenutzung entstehen graue Emissionen bereits in den frühen Phasen des Gebäudelebenszyklus. Infolge der inzwischen gestiegenen Anforderungen an die Energieeffizienz von Neubauten entstehen in der Nutzungsphase dieser Gebäude deutlich weniger THG-Emissionen als in Bestandsgebäuden. Dies führt dazu, dass der Anteil der grauen Emissionen im Kontext des Neubaus immer gewichtiger geworden ist. Folglich stellt sich die Frage welche Auswirkungen unterschiedliche Bauweisen und Materialien auf die Höhe der grauen Emissionen haben und wie diese gesenkt werden können. Durch die Verwendung von nachhaltigen und recycelbaren Baumaterialien, die Reduzierung von Transportwegen, die Optimierung von Produktionsprozessen und die Förderung von lokalen Lieferketten können graue Emissionen zumindest reduziert werden.

Die gewichtige Rolle von grauer Energie unterstreicht die Notwendigkeit, Bestandsgebäude nach Möglichkeit zu sanieren, da in deren Bausubstanz ja bereits Energie „steckt".

5.2 Klima und Energie - Entwicklungen im Gebäudebestand

Gleichzeitig ist der Gebäudebestand gegenüber dem Gebäudeneubau in seinen Auswirkungen auf den Endenergiebedarf und die THG-Emissionen weitaus gewichtiger. Dies liegt zum einen an der schieren Menge an existierenden Gebäuden im Verhältnis zu den noch

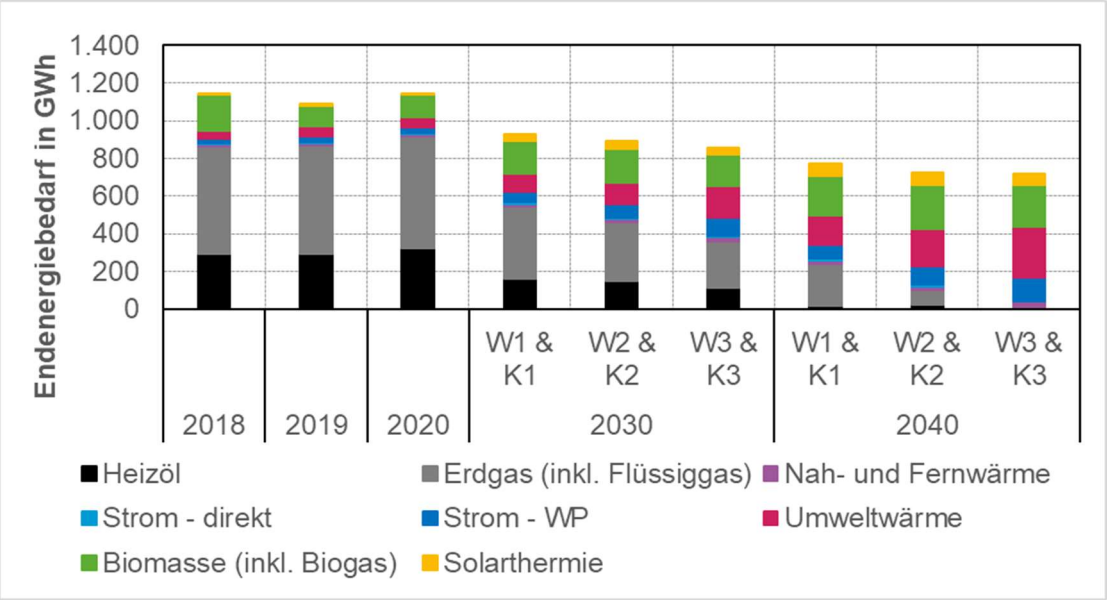
[55] Die THG-Emissionen nehmen von 2030 bis 2040 zu, da in Summe mehr Neubauten bis 2040 entstanden sind und entsprechend mehr THG-Emissionen verursacht werden.

hinzukommenden Neubauten, aber auch in deutlich höheren spezifischen Energieverbräuchen. Der mittlere flächenspezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden in Alzey-Worms liegt bei knapp 130 kWh pro Jahr und Quadratmeter (Basis: Daten des Klimaschutzplaner). Im Neubau liegt dieser Wert typischerweise um mehr als die Hälfte niedriger.

5.2.1 Endenergiebedarf

Abbildung 46 zeigt den Verlauf des Endenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand ausgehend von den Jahren 2018 bis 2020 über 2030 bis hin zum Zieljahr 2040. Insgesamt verringert sich der Endenergiebedarf infolge von Energieeffizienzsteigerungen um 32 bis 36% bis 2040 (bezogen auf den Mittelwert der Jahre 2018 bis 2020). D.h. bei der Steigerung der Energieeffizienz gibt es zwar Unterschiede zwischen den Szenario-Varianten 1 bis 3, allerdings sind diese überschaubar.

Abbildung 46: Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand nach Energieträger



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

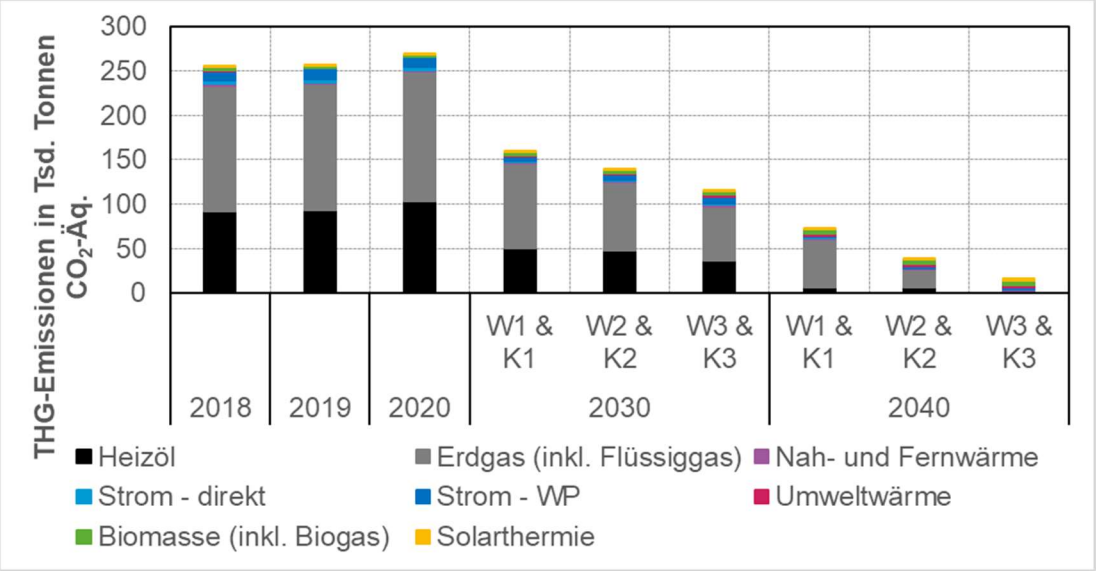
Beim Blick auf die Energieträgerverteilung ergeben sich hingegen deutlichere Unterschiede. Während historisch betrachtet Heizöl und vor allem Erdgas in Summe 75% des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser gedeckt haben, so sinkt der Anteil im Gebäudebestand über die Jahre in den Szenario-Varianten unterschiedlich stark ab. Im Jahr 2030 liegen die rein fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas in W1 bzw. K1 bei einem Anteil von 58%, in W2 bzw. K2 bei 52% und in W3 bzw. K3 bei nurmehr 42%. Dieser Trend setzt sich bis 2040 fort: W1 bzw. K1 weisen noch immer einen Anteil an (vor allem) Erdgas von 31% auf. W2 bzw. K2 liegen noch bei 14% fossilem Anteil und W3 bzw. K3 bei knapp 1%. Der schnellere Rückgang der fossilen Energieträger wird in erster Linie durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen kompensiert, welche in den W3/K3 Varianten auf einen Anteil von über 52% am Gesamt-Endenergiebedarf kommt (Umweltwärme

kombiniert mit Wärmepumpenstrom). Biomasse spielt ebenfalls eine größere Rolle bei der Umstellung auf erneuerbare Energieträger, Solarthermie leistet einen kleineren Beitrag. Da der Einsatz von Nah- und Fernwärme im Landkreis historisch gesehen sehr gering ist, wird entsprechend der in Kap. 2.5 beschriebenen Annahmen nur ein moderater Zubau von Wärmenetzen im Bestand erwartet, vor allem in innerstädtischen Quartieren mit vergleichsweise hohen Wärmedichten.

5.2.2 THG-Emissionen

Abbildung 47 zeigt den Verlauf der THG-Emissionen über die Zeit bis 2040. In allen Szenario-Varianten sinken die Emissionen spürbar ab. Bei den THG-Emissionen dominieren die fossilen Energieträger Heizöl bzw. Gas mit ihren relativ hohen Emissionsfaktoren von 318 bzw. 247 g CO_2-Äq pro kWh. Aufgrund der höheren Anteile an erneuerbaren Energieträgern erreichen die Szenariovarianten W3 und K3 sowohl 2030 als auch 2040 die niedrigsten Emissionswerte, gefolgt von W2 und K2. Allerdings verbleiben auch für W3 bzw. K3 Restemissionen in Höhe von 15 Tsd. Tonnen CO_2-Äq im Jahr 2040. Eine Halbierung der Emissionen bis 2030 wird nur in den W3/K3 Varianten erreicht.

Abbildung 47: THG-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand nach Energieträger



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Deutlich wird auch an dieser Stelle die große Bedeutung des Gebäudebestands gegenüber dem bis 2040 zu errichtenden Neubau: Emissionsseitig bewegt sich der kumulierte Neubau im Jahr 2040 bei einer bis zwei Tsd. Tonnen CO_2-Äq. Im Bestand liegt der niedrigste Wert im Zieljahr 2040 bei 15 Tsd. Tonnen CO_2-Äq. (W3/K3), der höchste bei 73 Tsd. Tonnen CO_2-Äq. (W1/K1).

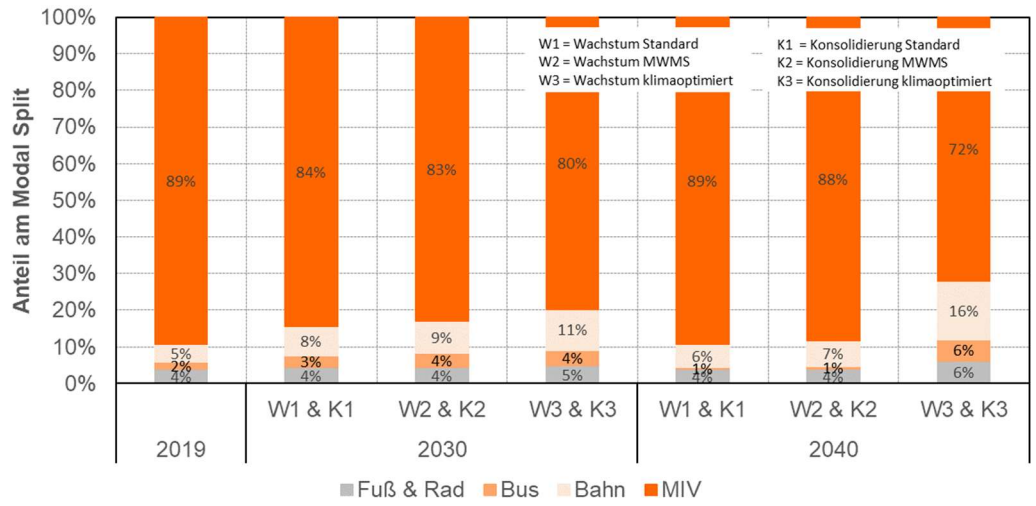
5.3 Klima und Energie - Entwicklungen im Verkehrssektor

Der Verkehrssektor ist laut Klimaschutz-Planer mit einem Anteil von knapp der Hälfte der Emissionen der größte Emittent unter den Sektoren. Dies ist vor allem durch die beiden durch den Kreis verlaufenden Autobahnen, und dem damit einhergehenden Durchgangsverkehr, als auch durch die ländliche Siedlungsstruktur und die damit verbundene Abhängigkeit vom Auto begründet. Dies zeigt sich auch bei einer Analyse der Pendler*innen: rund 35% der Einwohner pendeln zu ihrer Arbeitsstätte und tragen somit zum Verkehrsaufkommen signifikant bei. Ähnlich wie im Rest Deutschlands steigt die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge als auch das Verkehrsaufkommen seit Jahren.

5.3.1 Entwicklung der Fahrleistung und des Modal-Splits

Die folgende Abbildung 48 zeigt die Entwicklung des Modal Splits. Der Modal Split ist der Anteil des jeweiligen Verkehrsmittels an den insgesamt zurückgelegten Kilometern, für die verschiedenen Szenarien im Zeitverlauf.

Abbildung 48: Entwicklung des Modal-Splits im Zeitverlauf



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Der Motorisierte Individualverkehr (MIV) ist das dominierende Verkehrsmittel im Status Quo. Nahezu 90% aller Personenkilometer werden mit dem Pkw oder Motorrad zurückgelegt. Der öffentliche Verkehr (ÖV) macht rund 7% und die aktive Mobilität etwa 4% der Personenverkehrsleistung aus. Die Dominanz des MIV bleibt auch szenarioübergreifend im Zeitverlauf bis 2040 bestehen. Im Jahr 2030 verringert sich jedoch der Anteil des MIV zugunsten des ÖV. Während im Szenario W1 und K1 der ÖV um rund 4 Prozentpunkte gegenüber dem Status Quo zulegen kann, steigt im W2 und K2 dieser bereits um 6 Prozentpunkte. In den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 steigt der Anteil des ÖV sogar auf 15%. Dies ist vor allem auf steigende Kosten für fossile Energien - allen voran Benzin und Diesel - z.B. durch den CO_2-Preis zurückzuführen, aber auch durch eine steigende Attraktivität des ÖVs durch bspw. das Deutschlandticket in den Szenarien K2 und W2 als auch auf eine schneller ausgebaute Infrastruktur in den Szenarien W3 und K3

zurückzuführen. Im Zeitverlauf bis 2040 sinkt der Anteil des ÖVs in den Szenarien W1 und K1 als auch W2 und K2 wieder auf 7% respektive 8% ab. Dies ist vor allem mit der fortschreitenden Elektromobilität zu begründen, die zu sinkenden Kilometerkosten führt und damit das Autofahren finanziell wieder an Attraktivität gewinnen lässt. In den klimaoptimierten Szenarien zeichnet sich eine konträre Entwicklung bis zum Jahr 2040 ab: Der ÖV gewinnt weiter an Bedeutung und in den Szenarien W3 und K3 werden im Jahr 2040 rund 22% der Personenkilometer mit Bus und Bahn zurückgelegt. Dies ist zum einen durch schnelleren Ausbau des ÖVs und steigenden Kosten des MIV durch z.B. die im Szenario angenommene Einführung einer Pkw-Maut begründet, welche im Szenario auch die Elektro-Pkw betrifft.

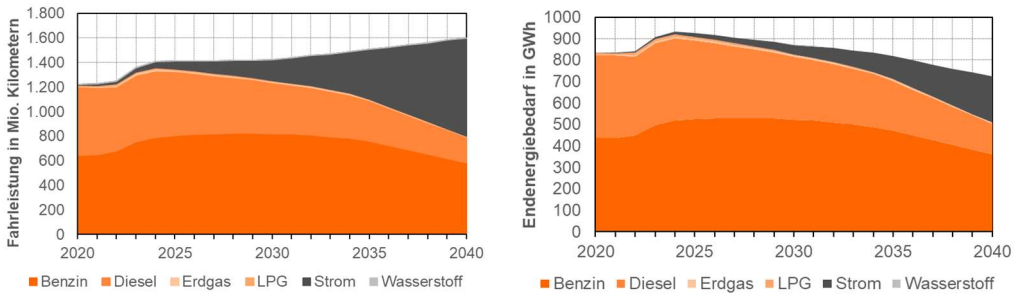
Der Anteil der aktiven Mobilität bleibt sowohl im Jahr 2030 als auch 2040 szenarioübergreifend nahezu konstant im Vergleich zum Status Quo, lediglich in den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 steigt der Anteil zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Personenkilometer.

Im Güterverkehr verliert das Binnenschiff im Zeitverlauf etwas an Bedeutung, während die Anteile des Schienengüterverkehrs als auch des Straßengüterverkehrs in den Szenarien W1 und K1 als auch W2 und K2 nahezu konstant bleiben. In den klimaoptimierten Szenarien gewinnt der Schienengüterverkehr gegenüber dem Straßengüterverkehr im Zeitverlauf bis 2040 geringfügig an Bedeutung.

Die Entwicklung des Modal-Splits spiegelt sich zu großen Teilen auch in der Entwicklung der Fahrleistungen und des Endenergieverbrauchs bei den einzelnen Verkehrsträgern wider.

Abbildung 49 zeigt die Entwicklung der Fahrleistung und die des Endenergieverbrauchs für Pkw innerhalb des Landkreises im Wachstumsszenario Standard (W1). Die Fahrleistung steigt im Zuge des Bevölkerungszuwachses des Landkreises und Erholungseffekten von Corona im Zeitverlauf bis 2040 sukzessive an und erreicht 2040 etwa 1550 Mio. Kilometer (im Jahr 2020: 1200 Mio. Kilometer). Gleichzeitig steigt der Anteil der mit Elektrofahrzeugen zurückgelegten Fahrleistung. Gleiches gilt auch für den Endenergieverbrauch, welcher bis 2025 vorerst weiteransteigt, dann jedoch im Zeitverlauf zeitgleich mit der stärkeren Verbreitung von Elektrofahrzeugen langsam abnimmt. Somit sinkt der Endenergiebedarf im Zeitverlauf während gleichzeitig die Fahrleistung steigt. Dies ist vor allem durch die höhere Effizienz der Elektrofahrzeuge zu begründen.

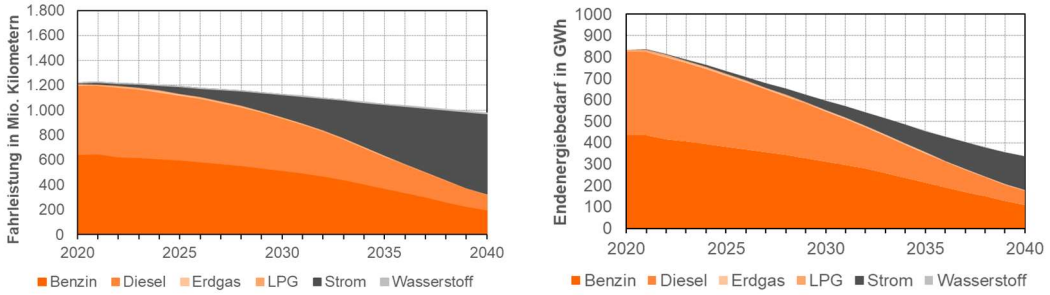
Abbildung 49: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenario W1



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung 50 zeigt die Entwicklung der Fahrleistung und die des Endenergieverbrauchs für Pkw innerhalb des Landkreises im Wachstumsszenario klimaoptimiert (W3). Anders als im Szenario W1, sinkt im W3 Szenario die Fahrleistung im Zeitverlauf unter das Ausgangsniveau von 2020 trotz Bevölkerungszuwachs. Dies ist zum einen mit Suffizienz zu begründen zum anderen aber auch durch eine höhere Verbreitung von „Shared Mobility"-Optionen wie beispielsweise Ridesharing, also einen höheren Besetzungsgrad der Fahrzeuge. Der Anteil an Elektrofahrzeugen steigt in W3 deutlich stärker als in W1. Der Endenergiebedarf sinkt linear bis zum Jahr 2040 ab und beträgt dann nunmehr 400 GWh und damit knapp die Hälfte des Endenergiebedarfs im Jahr 2020.

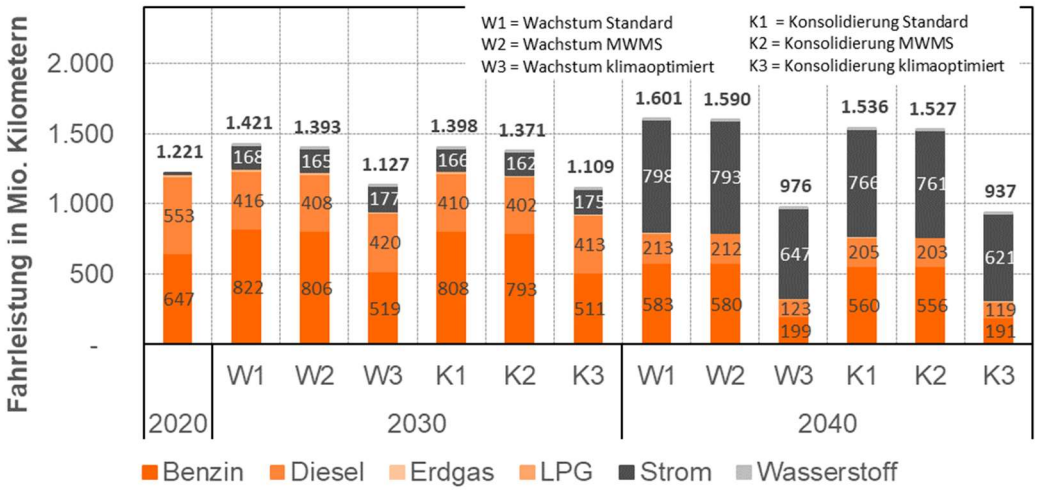
Abbildung 50: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenario W3



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung 51 zeigt noch einmal die Entwicklung der Fahrleistung für Pkw im Szenariovergleich. Für alle Szenarien gilt, dass der Anteil der strombetriebenen Pkw an der gesamten Fahrleistung im Zeitverlauf stark zunimmt. Während in den Szenarien W1 und K1 sowie W2 und K2 die Fahrleistung im Zeitverlauf ansteigt, sinkt sie in den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3. Die Unterschiede zwischen den Wachstums- und Konsolidierungsszenarien in den jeweiligen Varianten sind marginal. Jedoch ist davon auszugehen, dass bereits die Belastung und teilweise schon heute überlastete Straßeninfrastruktur in den Szenarien W1 und K1 sowie W2 und K2 noch weiter zunehmen wird. Die Entwicklung der Fahrleistungen spiegelt sich auch in der Betrachtung der Endenergiebedarfe, die in Abbildung 52 dargestellt sind, wider.

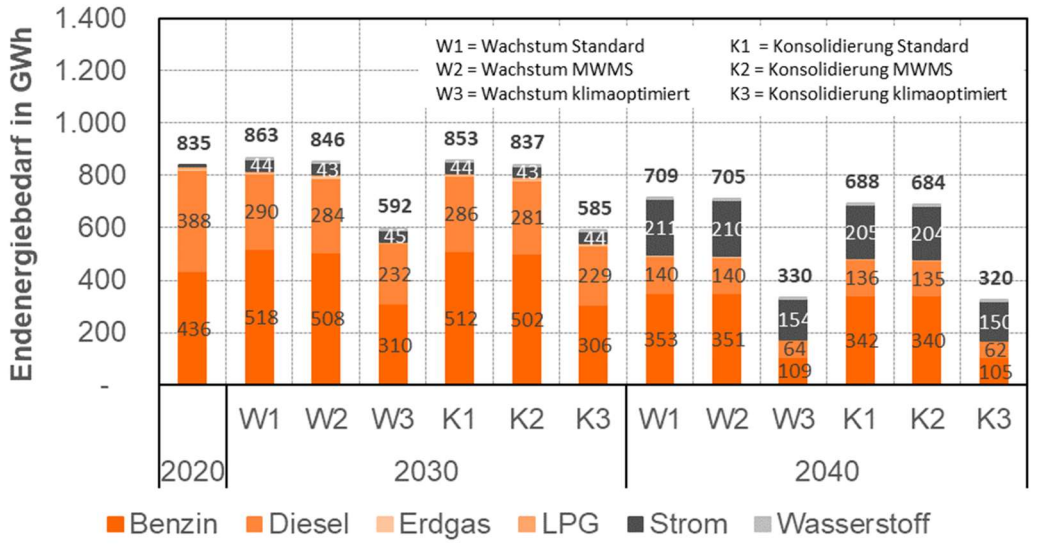
Abbildung 51: Entwicklung der Fahrleistung für Pkw im Szenariovergleich



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Die Bedeutung der fossilen Energieträger für den Pkw-Verkehr nimmt in allen Szenarien im Zeitverlauf deutlich ab, während vor allem Strom an Bedeutung gewinnt. Insgesamt sinkt in allen Szenarien der Endenergiebedarf im Zeitverlauf, wobei die Reduktion in den klimaoptimierten Szenarien am deutlichsten ausfällt.

Abbildung 52: Entwicklung des Endenergiebedarfs für Pkw im Szenariovergleich

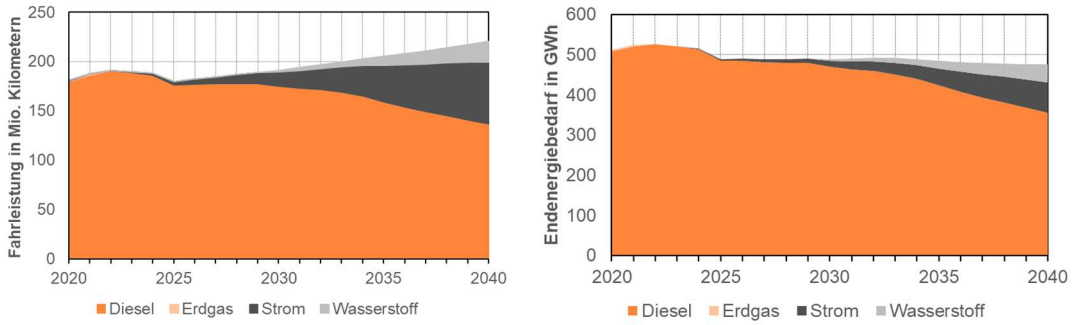


Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Vergleichbare Entwicklungen wie im Pkw-Bereich sind auch bei den Lkw zu beobachten. Abbildung 53 zeigt die Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw innerhalb des Landkreises im Wachstumsszenario Standard (W1). Während die Fahrleistung der Lkw bis zum Jahr 2030 etwas stagniert und vor allem durch dieselbetriebene Lkw

erbracht wird, steigt sie im bis zum Jahr 2040 deutlich an und wasserstoff- und strombetriebene Lkw gewinnen Anteile, was sich auch im Endenergiebedarf widerspiegelt. Dieser nimmt bis zum Jahr 2040 im Vergleich zum Jahr 2020 aufgrund der steigenden Anteile an wasserstoff- und strombetriebenen Lkw geringfügig ab, trotz steigender Fahrleistung.

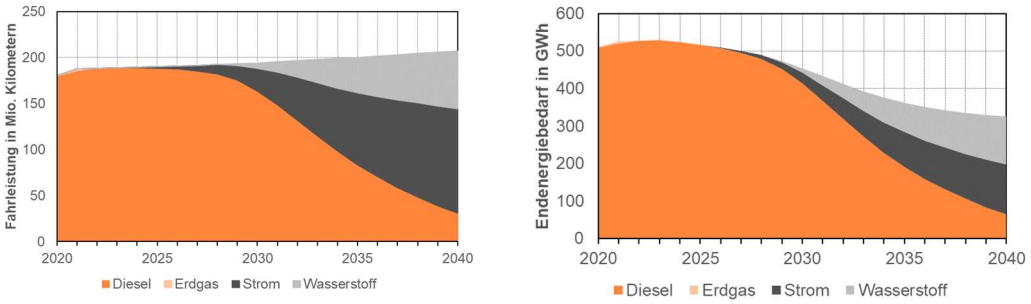
Abbildung 53: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw im Szenario W1



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung 54 zeigt die Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw innerhalb des Landkreises im Szenario Wachstumsszenario klimaoptimiert (W3). Anders als im W1 Szenario steigt hier die Fahrleistung gradlinig bis zum Jahr 2040 an, erreicht jedoch ein niedrigeres Niveau von etwa 200 Mio. Kilometern (Vgl. W1: 220 Mio. Km.). Aufgrund der deutlich schnelleren Dekarbonisierung der Lkw-Flotten im W3 Szenario sinkt auch die Endenergienachfrage deutlicher und beträgt im Jahr 2040 rund 150 GWh weniger als im W1 Szenario.

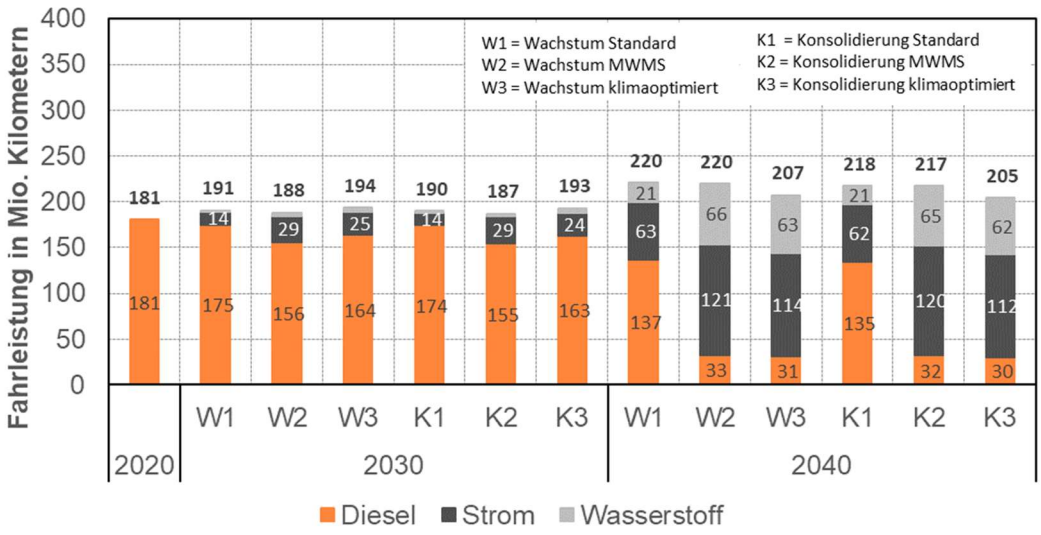
Abbildung 54: Entwicklung der Fahrleistung und des Endenergiebedarfs für Lkw im Szenario W3



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung zeigt die Entwicklung der Fahrleistung für Lkw im Szenariovergleich. Während 2020 die rund 181 Mio. Kilometer ausschließlich von Diesel-Lkw zurückgelegt werden sinkt dieser Anteil szenarioübergreifend im Zeitverlauf. Die Fahrleistung nimmt in allen Szenarien im Zeitverlauf deutlich zu, während vor allem E-Lkw an Bedeutung gewinnen und in den Szenarien W2 und K2 sowie W3 und K3 im Jahr 2040 den Großteil der Fahrleistung erbringen.

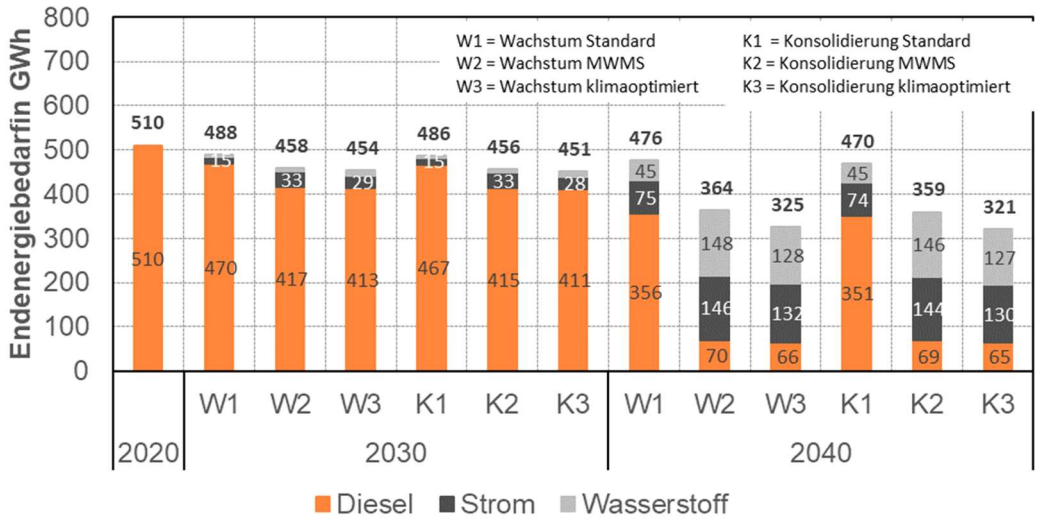
Abbildung 55: Entwicklung der Fahrleistung für Lkw im Szenariovergleich



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Die deutlich langsamere Elektrifizierung des Lkw-Bestandes in den Szenarien W1 und K1 zeigt sich auch in Abbildung 56. Der Endenergiebedarf geht zwar in allen Szenarien im Zeitverlauf zurück, jedoch stagniert der Endenergiebedarf in den Szenarien W1 und K1 im Jahr 2040 im Vergleich zu den anderen Szenarien. Der Endenergiebedarf der Lkw sinkt in den MWMS und klimaoptimierten Szenarien im Jahr 2040 im Vergleich zum Jahr 2020 um 29 bis 38%.

Abbildung 56: Entwicklung des Endenergiebedarfs für LKW im Szenariovergleich

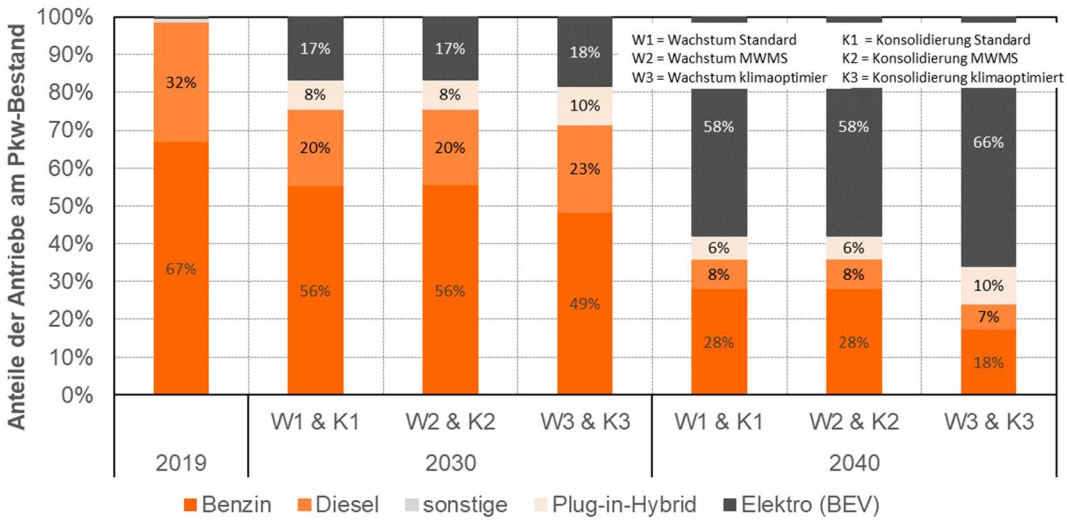


Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

5.3.2 Entwicklung der Antriebstechnologien im Straßenverkehr

Die Elektromobilität gewinnt in den nächsten Jahren unabhängig der Szenarien an Fahrt. Die im Rahmen des „Fit for 55“ Programms der EU verschärften EU-Flottenzielwerte für Pkw zeigen im Zeitverlauf ihre Wirkung. Abbildung 57 zeigt die Antriebsstruktur des Pkw-Bestandes für die verschiedenen Szenarien im Zeitverlauf. Während die Elektro-Fahrzeuge (BEV) im Jahr 2019 noch keine nennenswerten Anteile am Bestand gestellt haben, so sind im Jahr 2023 bereits über 2% BEV im Bestand.

Abbildung 57: Antriebsstruktur im Zeitverlauf des Pkw-Bestandes

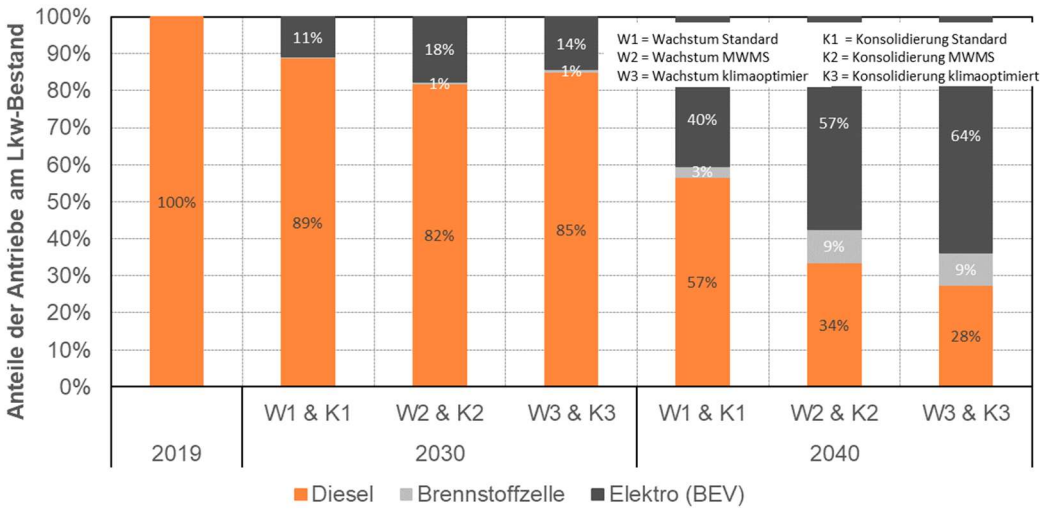


Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Bis zum Jahr 2030 steigt dieser Anteil in den Szenarien W1 und K1 als auch W2 und K2 auf rund 17% an. In den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 liegt dieser Anteil mit 18% nur unwesentlich höher. Der Anteil an reinen verbrennungsmotorisierten Pkw sinkt auf knapp zwei Drittel ausgehend von den anfänglichen nahezu 100%. Im weiteren Zeitverlauf bis 2040 werden große Teile des heutigen Bestandes bereits ausgetauscht sein und so steigt der Anteil an BEV-Fahrzeugen je nach Szenario auf 58% bzw. 66% weiter an und ist der bestimmende Antrieb in der Zukunft. Brennstoffzellenfahrzeuge spielen nach jetzigem Stand der Projektionen keine nennenswerte Rolle im Pkw-Bereich.

Die folgende Abbildung 58 zeigt die Entwicklung der Antriebsstruktur des Lkw-Bestandes. Eine ähnliche Antriebsentwicklung wie im Pkw-Bereich ist im Straßengüterverkehr zu erwarten. Auch hier schreitet die Elektrifizierung des Bestandes im Zeitverlauf voran. Während je nach Szenario im Jahr 2030 11% bis 18% des Bestandes bereits Elektro-Lkw sind, steigt dieser Anteil bis 2040 rapide an. In den Szenarien W1 und K1 erreicht der BEV-Anteil im Jahr 2040 bereits 40%, in W2 und K2 rund 57% und in W3 und K3 sogar 64%. Zusätzlich werden im Straßengüterverkehr im Jahr 2030 zuerst vereinzelnd und bis 2040, je nach Szenario, bis zu 9% des Bestandes durch Brennstoffzellen-Lkw ersetzt.

Abbildung 58: Antriebsstruktur des Lkw-Bestandes im Zeitverlauf



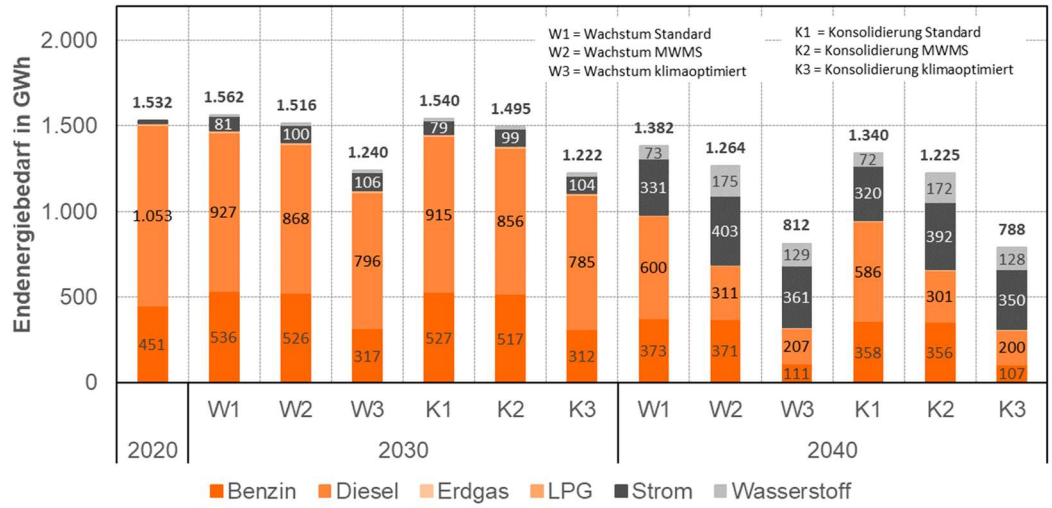
Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Die Bevölkerungsentwicklung des Landkreises hat auf die Geschwindigkeit der Elektrifizierung und damit der direkten Emissionsminderung der Flotten keinen Einfluss.

5.3.3 Entwicklung des Endenergiebedarfs

Die zuvor gezeigte Veränderung hinsichtlich des Modal-Splits als auch der Antriebsstruktur schlägt sich auch in der in Abbildung 59 dargestellten Entwicklung des Endenergiebedarfs nieder. Während im Jahr 2019 noch insgesamt 1.728 Gigawattstunden (GWh) Endenergie benötigt werden, sinkt der Bedarf, auch unter Berücksichtigung von Corona-Effekten, im Jahr 2020 auf insgesamt 1.532 GWh, wobei der Anteil fossiler Energieträger bei 99% liegt.

Abbildung 59: Entwicklung des Endenergiebedarfs



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

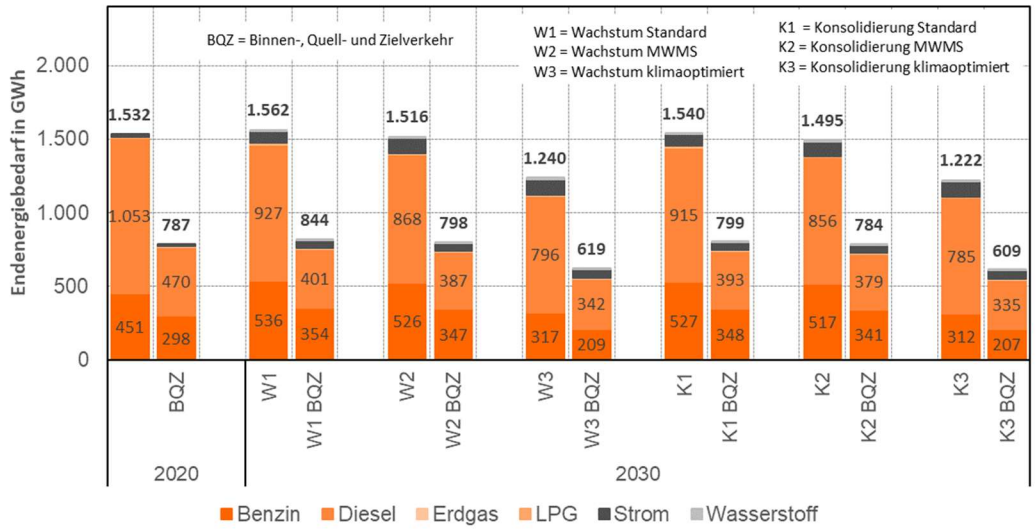
Im Zeitverlauf bis Mitte der 20er Jahre und dem Ausklingen der Corona Nachwirkungen steigt der Endenergiebedarf wieder sukzessive an. Gleichzeitig schreitet die Antriebswende langsam voran, sodass im Jahr 2030 je nach Szenario ein ähnlicher Endenergiebedarf wie im Jahr 2020 besteht. Je nach Szenario sinkt der Anteil fossiler Energieträger auf 94% respektive 90%. Der Endenergiebedarf in den Konsolidierungsszenarien liegt aufgrund der geringeren Gesamtbevölkerung unter den Bedarfen in den korrespondierenden Wachstumsszenarien.

Bis zum Jahr 2040 verlieren die fossilen Energieträger zunehmend an Bedeutung. Im gleichen Zug steigt die Bedeutung von Wasserstoff aber insbesondere von Strom deutlich an. Insgesamt sinkt in allen Szenarien der Endenergiebedarf weiter ab. Dies ist vor allem auf die deutlich höhere Effizienz von strombetrieben gegenüber verbrennungsmotorisierten Fahrzeugen zu erklären und weniger auf Suffizienz zurückzuführen. Strom ist in den Szenarien W2 und W3 als auch K2 und K3 im Jahr 2040 bereits der größte einzelne Energieträger. Vor allem die langsamere Elektrifizierung der Lkw in den Szenarien W1 und K1 führt zu einem weiterhin höheren Gesamtendenergiebedarf und einer höheren Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im Jahr 2040 im Vergleich zu den anderen Szenarien. Insbesondere in den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 sinkt der Endenergiebedarf nochmals deutlich und beträgt nur noch rund die Hälfte des Endenergiebedarfs im Jahr 2024. Nahezu die Hälfte des Endenergiebedarfs in den klimaoptimierten Szenarien wird im Jahr 2040 durch Strom gedeckt.

Es verlaufen zwei große Bundesautobahnen und drei Bundesstraßen durch den Landkreis Alzey-Worms. Entsprechend hoch ist der Anteil an Transitverkehren, also Verkehren, die weder im Landkreis starten noch dort enden. Durch die Lage des Landkreises und der damit verbundenen Routen zwischen wirtschaftsstarken Regionen und Umschlageplätzen ist insbesondere der Anteil des Transitverkehrs beim Straßengüterverkehr mit rund 80% überdurchschnittlich hoch. Für den Pkw-Verkehr ist der Transitverkehr immerhin für rund ein Drittel der Fahrleistung innerhalb der Grenzen des Landkreises verantwortlich.

Abbildung 60 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs und berücksichtigt den Anteil der Binnen-Quell- und Zielverkehre 2030. Im Jahr 2020 entfällt etwa die Hälfte des Endenergiebedarfs auf Binnen-, Quell- und Zielverkehre (BQZ-Verkehre). Insbesondere der Anteil des Dieselbedarfs am Endenergiebedarfs ist deutlich niedriger bei den BQZ-Verkehren, da ein Großteil des Straßengüterverkehrs auf Transitstrecken durch den Landkreis unterwegs ist. Das Verhältnis zwischen Transit- und BQZ-Verkehren bleibt im Zeitverlauf konstant, sodass auch das Verhältnis des Endenergiebedarfs der BQZ-Verkehre am Gesamtbedarf mit rund 50% konstant bleibt.

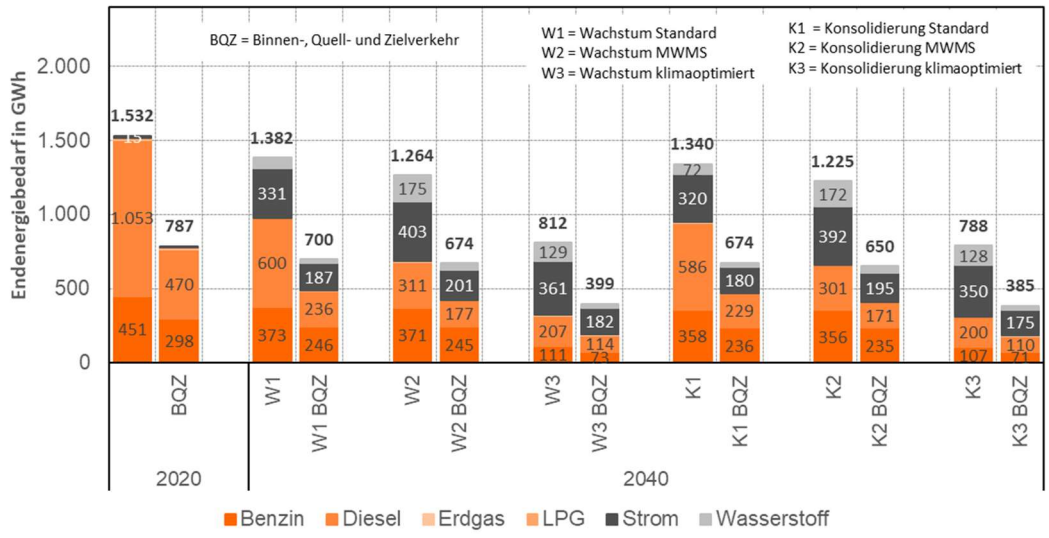
Abbildung 60: Entwicklung des Endenergiebedarfs unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2030



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung 61 zeigt die weitere Entwicklung des Endenergiebedarfs der BQZ-Verkehre bis zum Jahr 2040. Je nach Szenario beträgt der Endenergiebedarf des BQZ-Verkehres für Strom zwischen 175 bis 195 GWh im Jahr 2040. Anders als noch im Jahr 2020 ist der Anteil am Endenergiebedarf von Benzin höher als von Diesel in den Szenarien W1, W2, K1 und K2 im Jahr 2040.

Abbildung 61: Entwicklung des Endenergiebedarfs unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2040



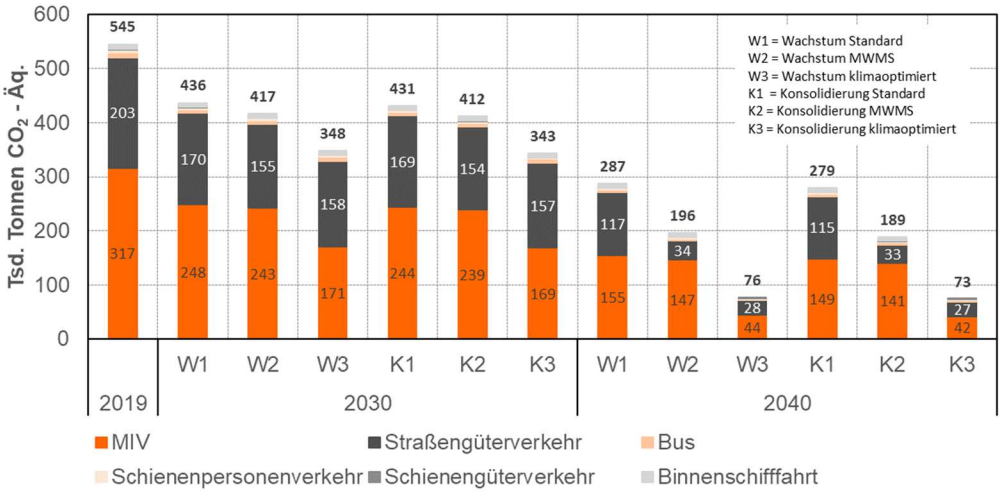
Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

5.3.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Durch die mit der Zeit fortschreitende Elektrifizierung des Fahrzeugbestandes und der damit veränderten Endenergienachfrage sinken auch die Emissionen sukzessive. Weiterhin wird von einem immer stärker steigenden Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix ausgegangen, sodass sich der spezifische Emissionsfaktor für Strom im Zeitverlauf deutlich verringert und damit auch die durch Stromnutzung verursachten Emissionen.

Abbildung 62 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zeitverlauf bis 2040.

Abbildung 62: Entwicklung der Treibhausgasemissionen

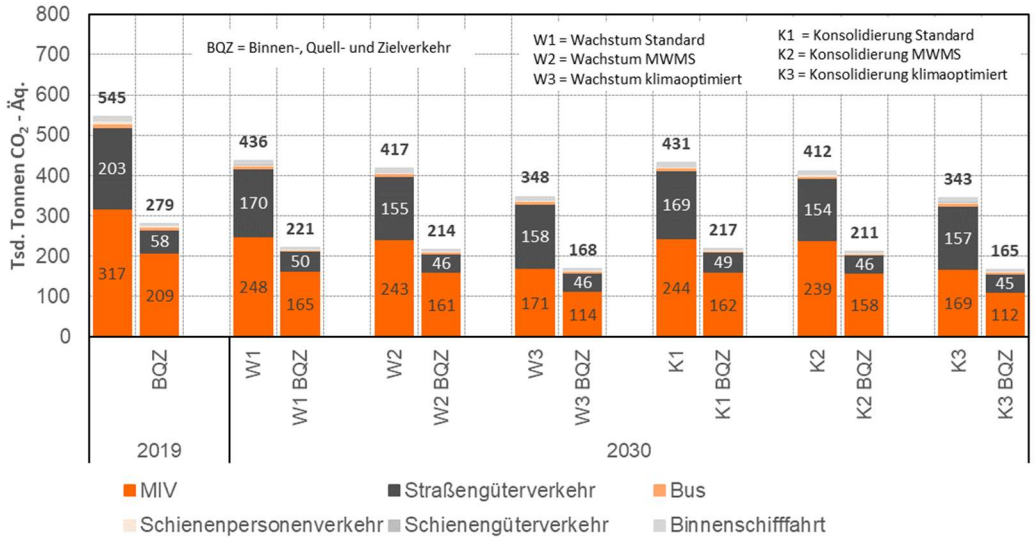


Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Im Jahr 2019 war der Verkehrssektor im Landkreis Alzey-Worms für 545.000 Tonnen CO_2-Äquivalente verantwortlich. Bis zum Jahr 2030 sinken diese Emissionen auf 348 Tsd. bzw. 436 Tsd. Tonnen CO_2-Äquivalente. In allen Szenarien werden die Emissionen am stärksten beim MIV verringert. Berücksichtigt man die anfängliche Relation der verschiedenen Verkehre wird in den Szenarien W2 und K2 im Straßengüterverkehr die stärkste Emissionsminderung gegenüber 2019 erreicht. Auch für das Jahr 2040 ist der Straßengüterverkehr anteilig für den größten Emissionsrückgang verantwortlich. In allen Szenarien verbleiben im Jahr 2040 noch restliche Emissionen, wenngleich sich die Emissionen in den Szenarien W1 und K1 um rund 50%, in den Szenarien W2 und K2 um 65% und in den Szenarien W3 und K3 um rund 86% gegenüber 2019 verringern.

Abbildung 63 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre im Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2019 in den verschiedenen Szenarien. Im Jahr 2019 ist rund die Hälfte der Treibhausgasemissionen auf den BQZ-Verkehr innerhalb des Landkreises zurückzuführen. Dieser Anteil bleibt unabhängig des betrachteten Szenarios nahezu konstant. Die im Rahmen des BQZ-Verkehrs ausgestoßenen Treibhausgase reduzieren sich unabhängig des Szenarios in ähnlicher Geschwindigkeit wie die Gesamtemissionen des Verkehrs im Landkreis.

Abbildung 63: Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre 2030

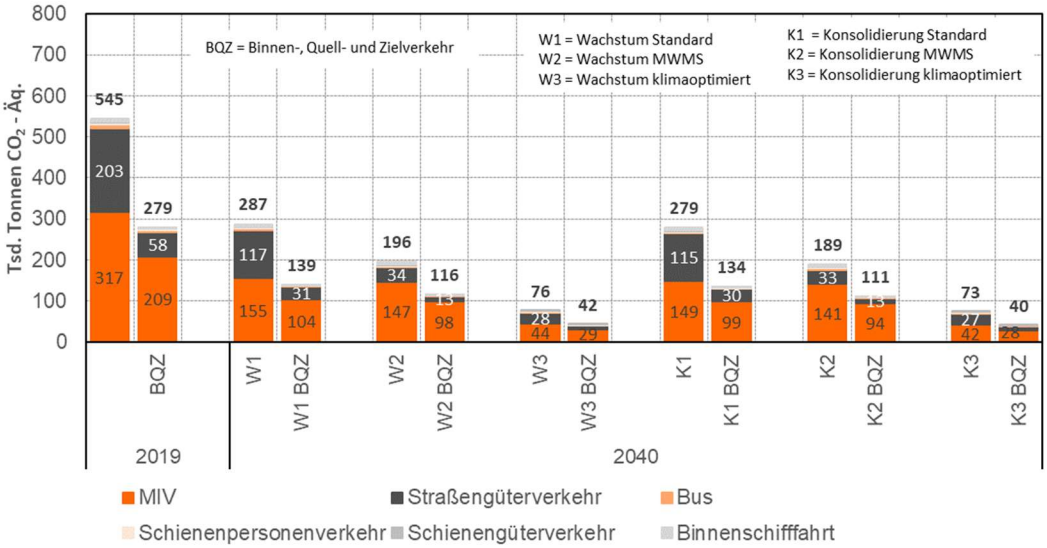


Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

Abbildung 64 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Anteile der Binnen-Quell-Zielverkehre im Jahr 2040 im Vergleich zum Jahr 2019 in den verschiedenen Szenarien. Auch im Jahr 2040 verbleiben insgesamt als auch bei den BQZ-Verkehren in den einzelnen Szenarien Restemissionen. Somit wird die Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 in allen Szenarien auch für den BQZ-Verkehr verfehlt. Selbst in den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 verbleiben im BQZ-Verkehr vor allem Restemissionen beim MIV. Dies ist vor allem dadurch zu begründen, dass jedes heute noch

zugelassene oder in der Zukunft zugelassene Fahrzeug mit konventionellem Verbrennungsmotor noch lange im Bestand verbleibt und ohne die Bereitstellung treibhausgasneutraler Kraftstoffe auch weiterhin Emissionen verursacht.[56]

Abbildung 64: Entwicklung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung des Anteils der Binnen-Quell-Zielverkehre 2040



Quelle: eigene Berechnungen **Öko-Institut**

5.4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

In diesem Unterkapitel werden die Ergebnisse für die beiden Haupt-Stromerzeugungsarten aus erneuerbaren Energien – Windkraft und Photovoltaik – dargestellt. Zusätzlich wird ein Abgleich durchgeführt mit dem zu erwartenden zukünftigen Strombedarf in Alzey-Worms, der durch die oben beschriebenen Entwicklungen im Gebäude- sowie Verkehrssektor merklich beeinflusst wird.

5.4.1 Windenergie

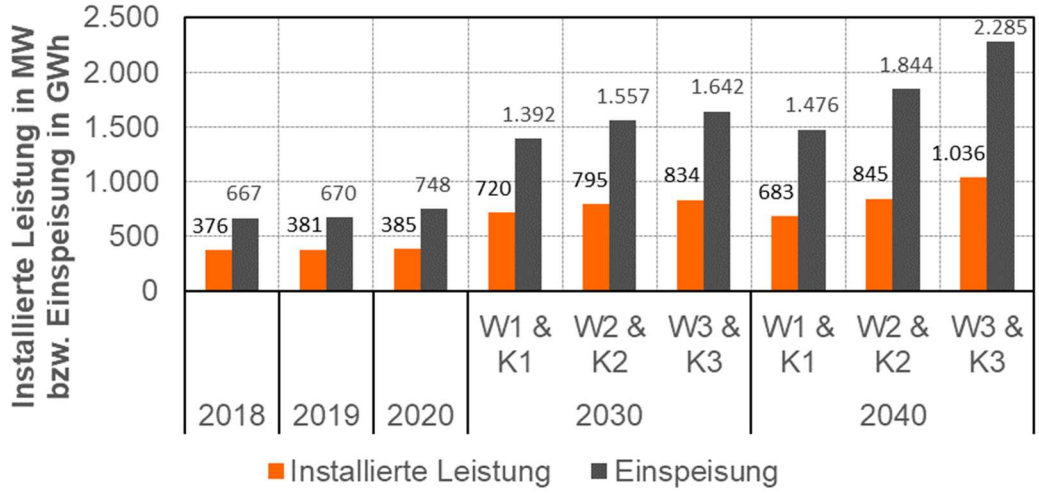
Abbildung 65 zeigt den Verlauf der installierten Leistung und der eingespeisten Strommenge bei Windkraftanlagen in Alzey-Worms. Die installierte Leistung steigt auf 720 bis 834 MW im Jahr 2030 und 683 bis 1.036 MW bis zum Zieljahr 2040. Gleichzeitig steigt die erzeugte Strommenge auf knapp 1.400 bis 1.642 GWh im Jahr 2030 bzw. 1.476 bis 2.285 GWh im Jahr 2040.

In den Szenario-Varianten W1/K1 steigt die installierte Leistung bis 2030 auf 720 MW, bevor sie bis 2040 leicht abfällt auf 683 MW. Dies liegt vor allem an der Tatsache, dass bis 2030 der Großteil der Altanlagen mit ursprünglich wenigen MW (im Bereich von 1,5 bis 3

[56] Im Rahmen der Projektionen wird davon ausgegangen, dass aus wirtschaftlichen Gründen nicht ausreichend bilanziell CO_2-neutrale synthetische Kraftstoffe („E-Fuels“) bereitgestellt bzw. nachgefragt werden.

MW) schon repowert ist und in der Dekade bis 2040 nur solche Anlagen repowert werden, die schon als Altanlagen relativ hohe Leistungszahlen aufweisen. Hinzu kommt, dass im Falle der Szenario-Varianten W1/K1 das Austauschverhältnis beim Repowering bei 2,5 Altanlagen zu 1 Neuanlage liegt (vgl. Kapitel 2.7), was dazu führt, dass ein Windpark mit 5 Altanlagen mit je 4 MW Leistung (in Summe also 20 MW) nach dem Repowering auf 2 Anlagen mit je 6,5 MW Leistung (in Summe 13 MW) kommt. Infolge der „Rotor-out" Regelung ist allerdings zu erwarten, dass sich das Austauschverhältnis steigern lässt, so dass 2 Altanlagen durch 1 Neuanlage ersetzt werden (so angenommen in W2/K2) oder sogar im Mittel 1,5 Altanlagen durch 1 Neuanlage ersetzt werden (W3/K3, vgl. Kapitel 2.7).

Abbildung 65: Historische Entwicklung und zukünftige Projektion der installierten Leistung und Stromerzeugung aus Windkraftanlagen



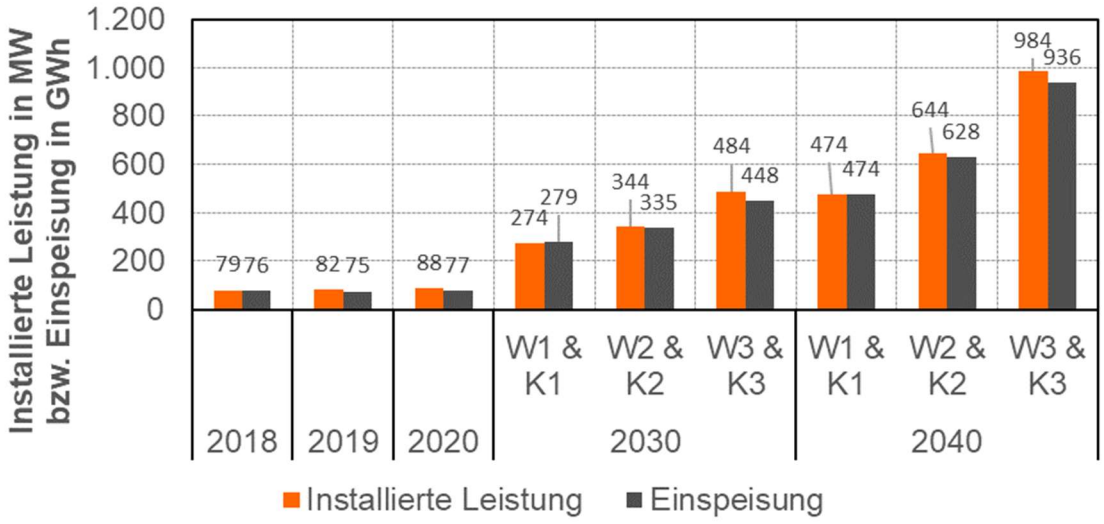
Quelle: Darstellung auf Basis eigener Berechnungen und Daten des Klimaschutzplaners **Öko-Institut**

Die installierte Leistung von Windkraftanlagen steigt bezogen auf 2020 also um Faktor 1,8 bis 2,7 bis 2040 – je nach Szenario-Variante. Die erzeugte Strommenge hingegen erreicht sogar eine Steigerung um Faktor 2,0 bis 3,1. Begünstigt wird diese Steigerung durch die angenommene technische Weiterentwicklung der Windkraftanlagen, so dass Neuanlagen im Jahr 2040 auf 2.500 Volllaststunden kommen gegenüber den heute erreichten 1.800 Volllaststunden (siehe hierzu Kapitel 2.7).

5.4.2 Photovoltaik

Bei der Photovoltaik ergibt sich ein vergleichbares Bild zur Stromerzeugung aus Windkraftanlagen, allerdings ausgehend von einer merklich niedrigeren Basis: auch hier steigern sich sowohl die installierte Leistung als auch die erzeugte Strommenge deutlich (siehe Abbildung 66). Die Steigerung ist im Falle der Photovoltaik nochmal deutlich verstärkt, da das Ausgangsniveau im Vergleich zur Windkraft niedrig liegt. Im Jahr 2030 liegt die installierte Leistung bei 274 bis 484 MW, im Zieljahr 2040 schon bei 474 bis 984 MW. Die erzeugten Strommengen bewegen sich im Jahr 2030 zwischen 279 und 448 GWh und im Jahr 2040 zwischen 474 und 936 GWh.

Abbildung 66: Historische Entwicklung und zukünftige Projektion der installierten Leistung und Stromerzeugung aus PV-Freiflächen und PV-Aufdachanlagen



Quelle: Darstellung auf Basis eigener Berechnungen und Daten des Klimaschutzplaners **Öko-Institut**

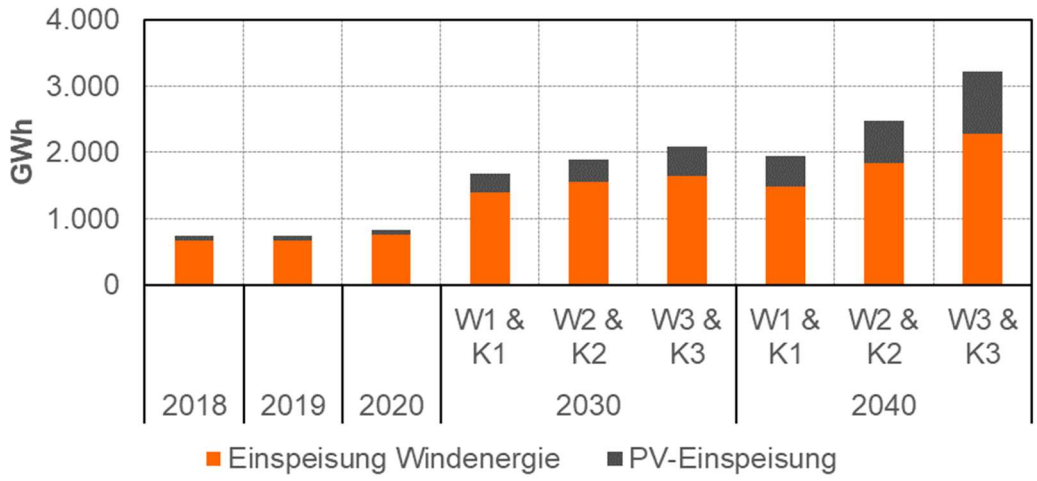
Die installierte Leistung von PV-Anlagen steigt bezogen auf 2020 also um Faktor 5,4 bis 11,2 bis 2040 – je nach Szenario-Variante. Die erzeugte Strommenge erreicht eine Steigerung um Faktor 6,2 bis 12,2. Begünstigt wird diese Steigerung ebenfalls durch die angenommene technische Weiterentwicklung der PV-Anlagen, so dass Neuanlagen im Jahr 2040 auf 1.000 Volllaststunden kommen gegenüber den heute im Mittel erreichten 900 Volllaststunden (vgl. Kapitel 2.7).

5.4.3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und zukünftiger Stromverbrauch

In diesem Kapitel wird der durch erneuerbare Energien gewonnene Strom ins Verhältnis gesetzt zu den zukünftigen Strombedarfen im Landkreis Alzey-Worms. Abbildung 67 zeigt zunächst die kombinierte Strommenge aus Wind- und PV-Anlagen für alle Szenarien bis 2040. Es ist deutlich erkennbar, dass die Wind-Anlagen die Erzeugungsmengen dominieren, insbesondere in den Ausgangsjahren 2018 bis 2020. Von 825 GWh im Jahr 2020 steigen die erzeugten Strommengen auf 1.671 bis 2.090 GWh im Jahr 2030 bzw. 1.950 bis 3.221 GWh im Jahr 2040 an. Wie bereits oben geschrieben hat die PV hier große Aufholpotenziale, die auch im Kreisentwicklungskonzept insbesondere für Dachanlagen hervorgehoben werden.[57]

[57] Vgl. Kreisentwicklungskonzept 2030 Analyse, S.70.

Abbildung 67: Stromerzeugung aus Wind- und PV-Anlagen in Alzey-Worms heute und in Zukunft

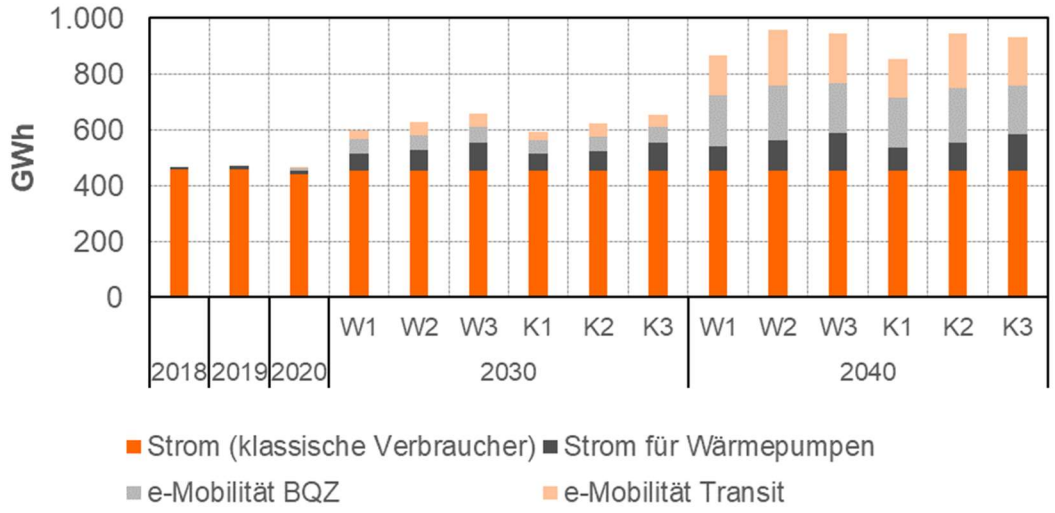


Quelle: Darstellung auf Basis eigener Berechnungen und Klimaschutzplaner **Öko-Institut**

Die Entwicklungen beim künftigen Strombedarf sind in Abbildung 68 dargestellt. Dabei wird unterstellt, dass die klassischen Strom-Verbraucher wie Geräte in Privathaushalten in der Höhe des Stromverbrauchs unverändert bleiben. Sicherlich wird es die ein oder andere Effizienzsteigerung bei elektrischen Geräten geben. Allerdings zeigt die Erfahrung auch, dass durch sog. Rebound-Effekte[58] die vermeintlichen Stromeinsparungen schnell wieder aufgehoben werden. Interessant sind die neu hinzukommenden nicht-klassischen Verbraucher in den Sektoren Gebäude und Verkehr.

[58] Siehe hierzu https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte

Abbildung 68: Strombedarf klassischer und „neuer“ Verbraucher in Alzey-Worms heute und in Zukunft



Quelle: Darstellung auf Basis eigener Berechnungen und Klimaschutzplaner; BQZ: Binnen-, Quell- und Zielverkehre **Öko-Institut**

Im Gebäudebereich kommt mit der Verbreitung der Wärmepumpen-Technologie ein zusätzlicher Stromverbraucher hinzu, der insbesondere in der kalten Jahreszeit den Strombedarf erhöht. Im Jahr 2030 liegt der Bedarf an Wärmepumpen-Strom zwischen 63 und 102 GWh in den Wachstumsszenarien. In den Konsolidierungsszenarien macht sich der geringere Neubau bemerkbar, so dass hier leicht niedrigere Werte zwischen 61 und 99 GWh pro Jahr erreicht werden. Im Zieljahr 2040 nimmt die Spreizung innerhalb der Szenario-Varianten weiter zu: sie liegt hier zwischen 88 und 137 GWh bei den Wachstumsszenario-Varianten und zwischen 82 und 131 GWh in den Konsolidierungsszenario-Varianten mit geringeren Neubauzahlen. Die Spreizung ist in erster Linie auf die unterschiedlich starke Verbreitung der Wärmepumpe zurückzuführen (vgl. auch Kapitel 7.3.3).

Im Verkehrssektor führt die zunehmende Umstellung auf batterieelektrische Fahrzeuge zu deutlichen Steigerungen des Strombedarfs. Im Jahr 2030 bewegen sich die Zuwächse bei den Binnen-, Quell- und Zielverkehren (BQZ) zwischen 48 und 58 GWh, im Jahr 2040 steigen sie auf 174 bis 198 GWh an. Ähnlich ist das Bild beim Transitverkehr: hier liegen die Strombedarfe im Jahr 2030 zwischen 31 und 47 GWh und im Jahr 2040 zwischen 140 und 200 GWh.

In Summe steigt der Strombedarf im Landkreis Alzey-Worms bis 2040 auf ca. 850 bis 960 GWh je nach Szenario (von unter 470 GWh heute). Die „neuen“ Verbraucher machen dabei variantenabhängig zwischen 400 und 500 GWh aus. Die schnellere und stärkere Elektrifizierung in den Szenario-Varianten W2/K2 und W3/K3 schlägt sich auch in den insgesamt höheren Strombedarfen dieser Varianten nieder.

An der grundsätzlichen Situation, dass der Landkreis schon heute jahresbilanziell deutlich mehr erneuerbaren Strom erzeugt als er verbraucht, ändert sich auch durch die gestiegenen Strombedarfsmengen nichts, da der Zubau an Erzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien mehr als Schritt hält (vgl. Abbildung 67).

5.5 Biodiversität

Durch die Bebauung von bislang unbebauten Flächen mit Wohnungsbau oder Gewerbeeinheiten verringert sich i.d.R. deren Biotopwert. Dieser Biotopwertverlust gilt es an anderer Stelle oder vor Ort auszugleichen.

Die in Kapitel 2.8 vorgestellte Methodik ermöglicht es, diesen Ausgleichsflächenbedarf konkret zu beziffern. Zentral ist der Kompensationswert. Dieser ergibt sich aus der Multiplikation der bebauten Fläche mit der Veränderung des Biotopwertes.

Der resultierende Kompensationswert ist in den Konsolidierungsszenarien K1 bis K3 circa 58 % geringer als in den korrespondierenden Wachstumsszenarien W1 bis W3. Das ist wenig überraschend, weil ja im Konsolidierungsszenario auch annahmegemäß 57 % weniger Fläche im Außenbereich bebaut wird (vgl. Kapitel 2.1.2).

Illustrativ ist auch, in welchem Umfang sich in den Szenarien W2 und W3 bzw. K2 und K3 gegenüber den Szenarien W1 bzw. K1 verringert. Denn in den Varianten mit weiteren Maßnahmen (W2 und K2) und den klimaoptimierten Varianten (W3 und K3) werden bei der Flächenauswahl im Wohnbereich ja unter anderem auch Flächen mit geringem Biotopwertverlust priorisiert (vgl. Kapitel 2.1.3; bei Gewerbebebauung erfolgt keine Priorisierung). Diese bewusste Auswahl verringert den Kompensationswert um 12 % im Wachstumsszenario und 18 % im Konsolidierungsszenario. Es lässt sich also festhalten: die Priorisierung verringert den Kompensationswert durchaus, doch eine Reduzierung des Flächenverbrauchs hat einen circa 5-mal so großen Effekt (57 % vs. 12 %).

Abbildung 69: Kompensationswert und Ausgleichsflächenbedarf

	W1	W2	W3	K1	K2	K3
Kompensationswert durch Wohnbau	778	688	688	300	248	248
Kompensationswert durch Gewerbe	709	709	709	343	343	343
Kompensationswert Insgesamt	1.487	1.397	1.397	643	591	591
Ausgleichsflächenbedarf in Hektar wenn Feldgehölz auf Acker	**135**	**127**	**127**	**58**	**54**	**54**

Quelle: Praxisleitfaden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz; eigene Berechnung **empirica**

Wie groß der Ausgleichsflächenbedarf ist, hängt natürlich von den konkreten Ausgleichsmaßnahmen ab. Dies kann nicht im Einzelnen in der Zukunftsstudie betrachtet werden. Geht man beispielhaft davon aus, dass die Eingriffe durch Bebauung der Flächen durch Entwicklungen von Feldgehölzen auf Ackerflächen ausgeglichen werden soll, dann ergibt sich ein Ausgleichsflächenbedarf zwischen 54 und 135 Hektar.

Dieses Ergebnis bietet aus verschiedenen Gründen nur eine grobe Richtschnur:

- Der Umfang der dazu notwendigen Flächen hängt im Einzelfall von Größe und Biotopqualität der Bebauungsfläche und der Ausgleichsfläche vor und nach der Bebauung bzw. dem Ausgleich ab.

- Zudem muss prinzipiell berücksichtigt werden, dass der Ausgleich auch innerhalb eines Bebauungsgebiets erbracht werden kann, wobei z.B. neben Grünflächen u.a. auch Dachbegrünungen angerechnet werden können.
- Hinzu kommt, dass von den 623 ha geplanten Siedlungsflächen im Landkreis rund 100 ha bereits über rechtskräftige Bebauungspläne verfügen und damit auch die Frage des landespflegerischen Ausgleichs bereits gelöst ist. Somit entsteht bei der Bebauung dieser Flächen streng genommen kein weiterer Ausgleichsbedarf, der in der Zukunftsstudie zu berücksichtigen wäre.
- Auch muss berücksichtigt werden, dass im Einzelfall spezielle artenschutzrechtliche Untersuchungen erforderlich sein können, die zu weiteren Kompensationsmaßnahmen führen können.

Natürlich ist nicht gewährleistet, dass im Landkreis Alzey-Worms oder auch andernorts ausreichend Flächen zu Verfügung stehen, um den beispielhaft errechneten Bedarf an Ausgleichsmaßnahmen decken zu können. In der Realität werden individuell für jede Fläche der Ausgleichsbedarf und die Ausgleichsmaßnahmen ermittelt.

6. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

6.1 Zusammenfassung der Analyse und Schlussfolgerungen

Ziel der Studie ist es, die sozio-ökonomischen, fiskalischen und ökologischen Folgen von verschiedenen Szenarien der Siedlungsentwicklung zu erarbeiten und dabei die regionalen Verflechtungen zu berücksichtigen.

Dieser umfassenden Blick soll dazu beitragen, bei Handlungsakteuren im Kreis ein besseres Verständnis für die verschiedenen Zielkonflikte zwischen verschiedenen Dimensionen der Siedlungsentwicklung und jeweilige Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Durch eine möglichst akkurate Darstellung von Auswirkungen von Siedlungsentwicklung sollte deutlich werden: Welche Schrauben stehen den Akteuren im Landkreis zur Verfügung, um die künftige Entwicklung zu beeinflussen? Wie sehr lohnt es sich, an diesen Schrauben zu drehen? Was sind die jeweiligen Größenordnungen von Veränderungen? Welche Maßnahmen liegen im Bereich eines *sweet spots*, helfen also stark bei der Zielerreichung in einer Hinsicht und schaden nur vergleichsweise wenig in anderer Hinsicht? Welche Aspekte sollten bei der zukünftigen Siedlungsentwicklung priorisiert werden?

Wichtig ist, dass die Szenarien Modellrechnungen sind, welche mögliche Entwicklungspfade aufzeigen: einerseits die Entwicklung, wenn der Landkreis im gleichen Umfang wie bisher Flächen ausweist und Wohneinheiten entwickelt (W1) und andererseits die Entwicklung, wenn der Landkreis sich an die Flächenziele der Bundesregierung hält (K1; 30ha-Ziel, siehe Kap. 2.1.2). Als zusätzliche Varianten innerhalb dieser beiden Hauptszenarien werden jeweils Varianten betrachtet, in denen in unterschiedlichem Maße ein Erreichen der Klimaziele angestrebt wird. Manche dieser Maßnahmen können auf Kreisebene umgesetzt werden. Oftmals ist für die Umsetzung aber auch die Bundes- oder die Landesebene verantwortlich.

Bei den Szenarien handelt sich um „wenn-dann“-Aussagen, nicht um eine Prognose der Entwicklung im Landkreis Alzey-Worms. Werden Maßnahmen in der Realität so umgesetzt wie in den Szenarien jeweils angenommen, entwickelt sich der Landkreis annähernd wie hier modelliert. Werden die Maßnahmen nicht ergriffen, dann weicht die tatsächliche Entwicklung von den hier aufgezeigten Pfaden ab.

Die folgende Tabelle fasst wesentliche Ergebnisse der Studie auf einen Blick zusammen. Sie zeigt auf, wie sich die verschiedenen Komponenten der Siedlungsentwicklung in den unterschiedlichen Szenarien entwickeln.

Tabelle 8: Vergleichende, semi-quantitative Einordnung der Szenarienergebnisse für Komponenten der Siedlungsentwicklung

Komponente der Siedlungsentwicklung	Kapitel im Bericht	W1	W2	W3	K1	K2	K3
Flächenverbrauch minimieren (ha Fläche im Außenbereich für Wohnen und Gewerbe zwischen 2023 und 2040)	2.1.2	-- 414	- 403	- 403	+ 178	++ 166	++ 166
Neubauvolumen hochhalten (Wohneinheiten pro Jahr zwischen 2023 und 2040)	2.1.4	++ 457	++ 457	++ 457	- 313	- 313	- 313
Bevölkerungswachstum im Kreis halten (Einwohner-Veränderung bis 2040)	3.1	++ 15.100	++ 15.100	++ 15.100	o 6.500	o 6.500	o 6.500
Dynamische wirtschaftliche Entwicklung ermöglichen (Zuwachs sozialversicherungspflichtiger Beschäftigte bis 2040)	3.2	++ 11.100	++ 11.100	++ 11.100	o 3.800	o 3.800	o 3.800
Arbeitskräftemangel vorbeugen (qualitative Einschätzung)	3.2	-	-	-	--	--	--
Verkehrsbelastung durch Pendler minimieren (qualitative Einschätzung)	3.2	-	-	o	-	-	o
Familiengerechten Wohnraum schaffen (qualitative Einschätzung)	3.3	+	o	o	o	-	-

Bezahlbaren Wohnraum schaffen (qualitative Einschätzung)	3.3	+	+	+	o	o	o
Netto-Steuereinnahmen der Kommunen maximieren (Unterschied in Millionen Euro zwischen Szenarien im Jahr 2040)	4.1.1	o 2,62	o 2,62	o 2,62	o -2,62	o -2,62	o -2,62
Infrastrukturbedarf durch Zuweisungen finanzieren (Vergleich in € zwischen Wachstums- und Konsolidierungsszenario im Jahr 2040)	4.1.2	+ 13,8	+ 13,8	+ 13,8	o -13,8	o -13,8	o -13,8
Zusätzliche Auslastung Kita-Betreuungsinfrastruktur (Maximum Zuwachs in % von Kindern zwischen 0-u3 bzw. 3-u6)	4.2.1	- 8 bzw. 15 %	- 8 bzw. 15 %	- 8 bzw. 15 %	o 4 bzw. 8 %	o 4 bzw. 8 %	o 4 bzw. 8 %
Zusätzliche Auslastung Schulen (Maximum Zuwachs in % von Kindern zwischen 6-u10 bzw. 10-u18)	4.2.1	-- 25 bzw. 40 %	-- 25 bzw. 40 %	-- 25 bzw. 40 %	- 15 bzw. 28 %	- 15 bzw. 28 %	- 15 bzw. 28 %
Zusätzliche Auslastung Senioreninfrastruktur (%-Veränderung Senioren über 80 Jahre bis 2040)	4.2.1	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %	- 50 %
THG-Emissionen im Gebäudebestand senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	0	- 73	+ 40	++ 16	- 73	+ 40	++ 16
THG-Emissionen im Gebäudeneubau senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	5.1	o 2,1	o 1,9	o 1,7	+ 1,2	+ 1,2	+ 1,0

THG-Emissionen im Verkehr senken (Tsd. t CO_2-Äq im Jahr 2040)	5.3	- 287	o 196	++ 76	- 279	o 189	++ 73
Stromerzeugung aus Windenergie ausbauen (GWh im Jahr 2040)	5.4.1	o 1.476	+ 1.844	++ 2.285	o 1.476	+ 1.844	++ 2.285
Stromerzeugung aus Photovoltaik ausbauen (GWh im Jahr 2040)	5.4.2	o 474	+ 628	++ 936	o 474	+ 628	++ 936
Verhältnis EE-Stromerzeugung zu Stromverbrauch (im Jahr 2040)	5.4.3	+ 2,3	+ 2,6	++ 3,4	+ 2,3	+ 2,6	++ 3,5
Ausgleichsflächenbedarf durch Biotopwertverlust minimieren (Ausgleichsflächenbedarf in ha bis 2040)	5.5	-- 135	- 127	- 127	+ 58	++ 54	++ 54

Quelle: Eigene Darstellung

Öko-Institut und empirica

Folgende Ergebniszusammenhänge sind hervorzuheben:

- **Flächenverbrauch minimieren:** Im Wachstumsszenario werden 95 % der vorhanden Wohnbauflächenpotenziale in Flächennutzungsplänen genutzt und 42 % der Gewerbeflächenpotentiale (wenn man Potentiale in gemischten Bauflächen jeweils hälftig Wohnbau und Gewerbe zuschlägt), vgl. Kapitel 2.1.2. Gerade im Wohnbaubereich dürfte es in der Realität nicht möglich sein, tatsächlich in diesem Umfang bestehende Flächen zu aktivieren, weil erfahrungsgemäß nicht alle Flächen auch aktiviert werden können. Um eine Entwicklung wie im Wachstumsszenario zu erreichen, müssten demnach eventuell sogar zusätzliche Flächenpotentiale ausgewiesen werden. Im Konsolidierungsszenario werden die Flächensparziele der Bundesregierung erreicht und 41 % der Wohnflächen- und 18 % der Gewerbeflächenpotentiale entwickelt. In den klimabewussteren Varianten wird der Flächenverbrauch um 11 % verringert, indem prioritär in Siedlungsgebieten gebaut wird, in denen eine höhere Dichte marktgängig ist. Eine Priorisierung bei den Flächenpotentialen hilft somit für das gleiche Fertigstellungsvolumina weniger Fläche zu verbrauchen.

- **Neubauvolumen hochhalten:** Im Wachstumsszenario wird das Neubautempo der letzten Jahre beibehalten. Im Konsolidierungsszenario liegt das Neubauvolumen nur 32 % niedriger, obwohl 57 % weniger FNP-Potentiale bebaut werden. Grund für dieses verhältnismäßig geringen Rückgang sind die in höherem Umfang aktivierten Baulücken, sowie in den beiden Hauptszenarien gleichermaßen stattfindenden Nachverdichtung und Umnutzung. Diese Annahme wurde implementiert, weil die Erfahrung zeigt, dass bei niedrigerer Neuausweisung von Flächen und des damit verbundenen höheren Marktdrucks Innenentwicklungspotentiale eher aktiviert werden können. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede.

- **Bevölkerungswachstum im Kreis halten:** Die Bevölkerung wächst sowohl im Wachstumsszenario als auch im Konsolidierungsszenario. Die Unterschiede sind allerdings beträchtlich: während im Wachstumsszenario im Jahr 2040 ca. 147.700 Menschen im Landkreis leben, zählt der Landkreis im Konsolidierungsszenario „nur“ 139.000 Einwohner. In beiden Szenarien lässt die Dynamik ab 2032 deutlich nach, im Konsolidierungsszenario nimmt die Bevölkerung ab 2036 sogar leicht ab. Grund hierfür ist neben der zurückgehenden Auslandswanderung auch, dass der Nachfragedruck aus den Metropolregionen zunehmend nachlässt. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede. In Kapitel 6.2.3 wird vertieft diskutiert, ob dies plausibel ist.

- **Wirtschaftswachstum ermöglichen:** Im Wachstumsszenario wächst die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Personen bis 2040 um 33 % bzw. 1,8 % jährlich und somit circa zu zwei Dritteln so stark wie zuletzt. Im Konsolidierungsszenario beträgt das Wachstum nur 11 % (0,6 % jährlich). Auch hier ist die Entwicklung noch positiv, aber deutlich weniger dynamisch als zuletzt. Das liegt unter anderem daran, dass Gewerbetreibende nicht ausreichend Flächen finden. Zwischen den verschiedenen Varianten innerhalb der Hauptszenarien gibt es keine Unterschiede. In Kapitel 6.2.3 wird vertieft diskutiert, ob dies plausibel ist.

- **Arbeitskräftemangel vorbeugen:** In beiden Szenarien klafft im Landkreis die Entwicklung der erwerbsfähigen Bevölkerung und die Zahl der Arbeitsstellen auseinander. Der demografische Wandel wird in Zukunft den Arbeitskräftemangel im

Landkreis und in ganz Deutschland deutlich verschärfen. Im Wachstumsszenario stehen zwar mehr Arbeitskräfte zur Verfügung, aber aufgrund der dynamischeren wirtschaftlichen Entwicklung wird auch gleichzeitig eine höhere Anzahl Arbeitskräfte benötigt. Um den Arbeitskräftemangel abzufedern, kann der Landkreis das Arbeitskräftepotential in der Bevölkerung verstärkt heben oder vermehrt Einpendler aus anderen Gebieten anziehen. Vermutlich wird dies aber nicht reichen. Stattdessen ist es wahrscheinlich nötig, sich auf ändernde Flächennutzungen im Gewerbe einzustellen und ggf. die Schwerpunkte zwischen Gewerbe- und Wohnbauentwicklung zu ändern (vgl. Kapitel 6.3). Wenn aufgrund geringerer Gewerbeflächenentwicklung weniger zusätzliche Arbeitskräfte benötigt werden und gleichzeitig durch zusätzliche Wohnbauflöchen mehr Einwohner gewonnen werden können, sinkt der Fachkräftemangel.

- **Verkehrsbelastung durch Pendler minimieren:** Das Pendlervolumen im Landkreis ist seit 2011 um 16 % gestiegen. Dieses Wachstum wird in Zukunft in beiden Hauptszenarien anhalten, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen: im Wachstumsszenario werden viele Menschen aus der Metropolregion zuziehen, die zum Arbeiten aber weiterhin an den vorherigen Wohnort pendeln werden. Die starke wirtschaftliche Dynamik erfordert zudem stärkere Einpendlerströme. Im Konsolidierungsszenario ist dies ebenfalls erforderlich, insbesondere dadurch, dass in diesem Szenario verstärkt Kreisbewohner andernorts Wohnraum suchen und dann in den Landkreis zurückpendeln werden. Um die Belastung zu minimieren, wäre ein weiterer bedarfsgerechter Ausbau des ÖPNV wichtig (vgl. Kapitel 6.3). Weil dieser in den klimaoptimierten Varianten angenommen wird, steigt hier die Verkehrsbelastung durch Pendler weniger stark.

- **Familiengerechten Wohnraum schaffen:** Für Familien ist der Neubau in Alzey-Worms eine wichtige Quelle zur Wohnraumversorgung, auch wenn der Neubau zumindest bei Ein- und Zweifamilienhäusern lediglich ein Viertel des Gesamtangebots (Neubau plus inserierte Kaufangebote mit älteren Baujahren) ausmacht. Im Konsolidierungsszenario steht demnach für Wohnungssuchende weniger Wohnraum zur Verfügung als im Wachstumsszenario. In den klimabewussteren Varianten W2, W3 bzw. K2 und K3 wird zudem prioritär auf Flächen mit höherem Dichtepotential gebaut. Das minimiert den Flächenverbrauch erfolgreich, allerdings stehen dafür dann weniger familiengerechte Wohnungen zur Verfügung, weil die Einfamilienhausquote um circa 4 % sinkt. Das gilt zumindest für den (in letzter Zeit in Deutschland häufig anzutreffenden) Fall, dass die Geschosswohnungen im Neubau nicht familiengerecht sind.

- **Bezahlbaren Wohnraum schaffen:** In den letzten Jahren sind die Preise für Wohneigentum im Landkreis um über 100 % gestiegen. Zumindest vor dem Zinsanstieg ist die Bezahlbarkeit konstant gewesen, weil ein dynamisches Einkommenswachstum und die niedrigen Zinsen die Anstiege kompensieren konnten. Die Bezahlbarkeit von Wohnraum im Landkreis war zumindest vor dem Zinsanstieg gegeben (und die Folgen des Zinsanstiegs kann der Landkreis nicht beeinflussen). Sinkt im Konsolidierungsszenario das Baulandangebot, wird Wohnen im Landkreis ein wenig teurer werden. Der Effekt dürfte aber moderat sein.

- **Einnahmen der Kommunen maximieren:** Durch das stärkere Einwohnerwachstum im Wachstumsszenario steigen die Anteile des Landkreises am Einkommensteueraufkommen im Land Rheinland-Pfalz. Durch die dynamischere wirtschaftliche Entwicklung wird der Landkreis zudem höhere Gewerbesteuereinnahmen

verzeichnen als im Konsolidierungsszenario. Das Mehraufkommen lässt sich nur sehr grob anhand von Parametern der letzten Jahre beziffern. Demnach beträgt der Aufkommensunterschied zwischen den Szenarien im Jahr 2040 4,9 Millionen Euro bei der Einkommenssteuer und 10,9 Millionen bei der Gewerbesteuer (alle Angaben in heutiger Kaufkraft).

Dies bedeutet allerdings keineswegs, dass die Kommunen im Kreis insgesamt tatsächlich 15,8 Millionen Euro mehr zur Verfügung haben! Denn aufgrund der höheren Steuereinnahmen steigt nach einer Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage auch die Finanzkraftmesszahl der Kommunen im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz. Dadurch sinken die Schlüsselzuweisungen in den Landkreis um 13,2 Millionen Euro. Insgesamt stehen im Landkreis also nur 2,6 Millionen Euro mehr zu Verfügung. Durch das Zusammenwirken von geänderten Steuereinnahmen, kommunalem Finanzausgleich und der Kreisumlage kann es zu Verteilungseffekten innerhalb des Landkreises kommen. Diese werden in der Studie nicht beziffert, weil die Analyse der Zukunftsstudie auf Landkreisebene erfolgt. Auch weitere Steuereinnahmen wie höhere Grundsteuereinnahmen oder höhere Anteile an der Umsatzsteuer werden aufgrund der geringen quantitativen Relevanz nicht berücksichtigt.

- **Infrastrukturbedarf durch Zuweisungen finanzieren**: Gleichzeitig ist im Wachstumsszenario aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahl und der Zahl an Kindern und Jugendlichen auch die Ausgleichsmesszahl des Landkreises im kommunalen Finanzausgleich des Landes Rheinland-Pfalz höher als im Konsolidierungsszenario. Damit wird berücksichtigt, dass die Kommunen im Landkreis im Wachstumsszenario höhere Ausgaben für die Bereitstellung technischer und sozialer Infrastruktur stemmen müssen. Die Ausgleichsmesszahl liegt gemäß der Modellrechnung auf Basis der aktuellen Rechtslage im Wachstumsszenario im Jahr 2040 um knapp 13,8 Millionen Euro höher als im Konsolidierungsszenario, wobei nicht alle Komponenten berücksichtigt werden. Insgesamt steht dem Landkreis unter Einbeziehung der erhöhten Steuereinnahmen 16,45 Millionen Euro im Wachstumsszenario zusätzlich zur Verfügung.

    - **Überlastung Betreuungsinfrastruktur:** Seit 2011 ist die Zahl der Kinder zwischen 0 und 6 Jahren um 22 % gestiegen. In beiden Szenarien wächst die Zahl zukünftig deutlich weniger. Im Wachstumsszenario wächst die Zahl der 0 bis unter 3-Jährigen noch um bis 2032 um 8 % und liegt 2040 7 % über dem heutigen Wert. Die Zahl der 3 bis unter 6-Jährigen wächst noch um 15 % und liegt 2040 12 % höher als heute. Im Konsolidierungsszenario schrumpft die Zahl der 0 bis unter 3-Jährigen sogar um 3 % (0 bis u3), die Zahl der 3 bis unter 6-Jährigen ist 2040 auf heutigem Niveau und steigt zwischenzeitlich nur 8 % höher als heute. Die Zeit des enormen Wachstums ist somit vorbei. Eine genauere Analyse der zukünftigen Betreuungsquoten ist nötig, um den genauen Bedarf zu ermitteln. Doch die Knappheit der Kita-Plätze im Kreis wird zumindest auf Nachfrageseite nicht mehr so stark zunehmen wie bisher. Natürlich ist aber auch die Frage, inwiefern auf Angebotsseite mit dem Bedarfsanstieg der letzten Jahre Schritt gehalten werden konnte und ob in Zukunft ausreichend Erzieher und Erzieherinnen gefunden werden können. Dies kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden, wird aber im Kindertagesstättenbedarfsplan der Kreisverwaltung näher beleuchtet.

  - **Überlastung Schulen:** Demgegenüber werden aber zukünftig die Schülerzahlen im Landkreis deutlich ansteigen. Die Zahl der Kinder im Grundschulalter ist schon seit 2014 um 18 % gewachsen und wird bis 2035 je nach Szenario um weitere 15 bis 25 % ansteigen. Die Zahl der Kinder zwischen 10 und 18 steigt nach jahrelangem Rückgang bis 2040 kontinuierlich um 28 (Konsolidierungsszenario) bzw. 40 % (Wachstumsszenario). Dieses Wachstum kommt also in beiden Szenarien und wird die schulische Infrastruktur vor Herausforderungen stellen, unabhängig davon welches Szenario eintritt. Hier gilt es die schulische Infrastruktur sattelfest zu machen (vgl. Kapitel 6.3). Um dieses Thema näher zu beleuchten, wird derzeit der Schulentwicklungsplan der Kreisverwaltung aktualisiert.
  - **Überlastung Senioreninfrastruktur:** Im Prognosezeitraum wird die Zahl der pflegebedürftigen Personen weiter steigen. Das Wachstum der Altersgruppe der über 80-Jährigen ist in beiden Szenarien identisch und beträgt 50 %. In den nächsten Jahren bleiben die Zahlen noch konstant, weil derzeit die kleinen unmittelbaren Nachkriegskohorten ins hohe Alter kommen. Ab 2027 wird die Altersgruppe spürbar und kontinuierlich ansteigen. Die Siedlungsentwicklung hat hierauf kaum Einfluss, diese Entwicklung ist bereits in der Bestandsbevölkerung angelegt.

- **Ausgleichsflächenbedarf durch Biotopwertverlust minimieren:** Durch die Bebauung der Flächenpotenziale im Außenbereich kommt es zu Biotopwertverlusten. Diese müssen an anderer Stelle ausgeglichen werden. Eine genaue Bewertung des Ausgleichsflächenbedarfs ist komplex, da der Bedarf auch davon abhängt, wie genau die Fläche bebaut wird und welche Kompensationsmaßnahmen auf Ausgleichsflächen durchgeführt werden können. Trifft man hierzu verschiedenste Annahmen, ermittelt man einen Ausgleichsflächenbedarf von 127 bis 135 Hektar im Wachstumsszenario und von 54 bis 58 Hektar im Konsolidierungsszenario.

- **THG-Emissionen im Gebäudebestand senken:** Der Gebäudebestand stellt die größte Herausforderung im Sektor Gebäude dar. Die Szenarien verlaufen hier ambitionsseitig abgestuft von Standard über MWMS („Mit-weiteren-Maßnahmen Szenario“= bis hin zu klimaoptimiert und sind mit leichten Anpassungen an bundesweite Szenarien angelehnt. Die Möglichkeiten des Landkreises hier unterstützend tätig zu werden sind überschaubar, da der politische Rahmen auf Bundesebene gesetzt wird. Dies betrifft in den Szenarien auch die Emissionsfaktoren für Strom, Nah- und Fernwärme: hohe Anteile an erneuerbaren Energien im Bundesstrommix machen das 2040 Ziel des Landkreises allerdings erreichbar. In den weniger ambitionierten Szenario-Varianten verbleiben fossile Brennstoffe auch im Jahr 2040 noch im System.

- **THG-Emissionen in Neubau senken:** Der Neubau ist weniger gewichtig in der Gesamtschau des Gebäudesektors, da bereits hohe Effizienzstandards umgesetzt und überwiegend keine fossilen Brennstoffe mehr eingesetzt werden. Wachstum bedeutet mehr Neubau, Konsolidierung bedeutet weniger Neubau, was sich auf die Höhe der THG-Emissionen auswirkt. Eine Zielerreichung im Jahr 2040 ist bei der derzeitigen Entwicklung des Zubaus von erneuerbaren Energien im Stromsektor im Bund denkbar, da dies den Einsatz der im Neubau dominierenden Wärmepumpen-Technologie nahezu emissionsfrei macht. Dennoch verbleiben letzte Reste an fossilen Brennstoffen (Erdgas) im System, die vor 2030 im Neubau verbaut werden.

- **THG-Emissionen im Verkehrssektor senken:** Angesichts der großen Bedeutung der Mobilität der Bestandsbevölkerung und des hohen Transitverkehrs sind Einsparungen der Emissionen im Verkehrsbereich überschaubar und nur bedingt von der Siedlungsentwicklung innerhalb des Landkreises abhängig. Die Unterschiede zwischen dem Wachstums- und Konsolidierungsszenarien hinsichtlich der Emissionsentwicklung sind daher marginal.

  Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausbauen: Der Zubau der erneuerbaren Energien erfolgt stark abhängig von der gewählten Szenariovariante, bedingt durch die jeweils getroffenen Annahmen. Somit wird ein möglicher Korridor der installierten Leistungen sowie erzeugten Strommengen aufgespannt. Die Windkraft kann gegenüber dem schon hohen Ausgangsniveau nochmals um den Faktor 2 bis 3 höhere Strommengen einspeisen. Bei der Erzeugung aus PV-Anlagen ist eine Steigerung um den Faktor 6 bis 12 möglich, mit bedingt durch ein im Vergleich zur Windkraft niedriges Ausgangsniveau.

  Der Landkreis Alzey-Worms wird auch zukünftig seinen Stromverbrauch jahresbilanziell mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen mehr als decken können. Infolge der ansteigenden EE-Stromerzeugungskapazitäten in den Szenario-Varianten steigt das Verhältnis der EE-Stromerzeugung zum Stromverbrauch von 2,3 in den Standard-Varianten auf 3,4 bis 3,5 in den klimaoptimierten Varianten. Der Landkreis leistet damit einen weit überdurchschnittlichen Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen.

6.2 Zielkonflikte, Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Auswirkungen von stärkeren Maßnahmen zur Erreichung der Flächensparziele (Konsolidierungsszenario statt Wachstumsszenario) und der Klimaziele (Variante mit weiteren Maßnahmen bzw. klimaoptimierte Variante statt Standard-Variante) diskutiert. Die Betrachtung wurde dabei auf den Kreis Alzey-Worms beschränkt.

Natürlich könnte es auch Rückwirkungen auf andere Gebiete geben, wenn der Landkreis in Zukunft zu Erreichung der Flächensparziele weniger Flächen ausweist. Könnten diese Rückwirkungen die Zielerreichung konterkarieren? Diese Frage wird in Kapitel 6.2.1 untersucht. Außerdem ist es eine naheliegende Frage, was passiert, wenn nicht nur der Landkreis, sondern auch alle umliegenden Gebiete ebenfalls die Flächenausweisung deutlich reduzieren (vgl. Kapitel 6.2.2).

Ein zentrales Ergebnis der Untersuchung zur Erreichung der Klimaneutralität ist, dass der Landkreis selbst nur eingeschränkt Einfluss darauf hat, ob dieses Ziel erreicht wird. Viele Weichen, die in den klimaoptimierten Szenarien W3 und K3 gestellt werden müssen, um die Klimaneutralität zu erreichen, liegen in der Verantwortung des Landes oder des Bundes. Gleichzeitig trägt der Landkreis als Teil des Bundes und des Landes mit dazu bei, dass diese ihre Ziele auch erreichen. Werden diese Weichen gestellt, hat das natürlich auch Rückwirkungen auf die Dynamik in der Bundesrepublik. Lässt sich auch in diesen Szenarien die Annahme verteidigen, dass die Makrodynamik in der Bundesregierung unverändert bleibt? Siehe hierzu Kapitel 6.2.3.

Zudem gibt es Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Energieverbrauchssektoren sowie der Energieerzeugung (vgl. Kapitel 6.2.4).

6.2.1 Verlagerungseffekte von unilateraler Reduzierung des Flächenverbrauchs im Konsolidierungsszenario

In den Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar gibt es eine klare Hierarchie in Bezug auf die Wohnungsnachfrage und das daraus resultierende Preisgefälle, vgl. Kapitel 1.2. Mangelndes Flächenangebot im Zentrum der Metropolregionen hat zu höherem Siedlungsdruck in Alzey-Worms geführt, einem Standort am Rande der Metropolregion mit sehr guter Anbindung.

Im Konsolidierungsszenario reduziert der Landkreis Alzey-Worms trotz des weiterbestehenden Siedlungsdrucks den Flächenverbrauch deutlich. Das hat positive ökologische Folgen (vgl. Kapitel 6.1).

Doch wie sind die Rückwirkungen des Verhaltens für die Metropolregionen? Und welche Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte ergeben sich dadurch?

Verlagerungseffekte im Wohnbaubereich prinzipiell eher gering

Im Wohnbaubereich sollten die Effekte einer verringerten Flächeninanspruchnahme vermutlich eher gering sein. Denn im Ein- und Zweifamilienhaussektor, dem Segment mit der besten Datenlage, führt die geringere Flächenausweisung zwar zu einem Rückgang des Angebots im Neubau um 40%. Bezieht man allerdings auch das Angebot an Bestandshäusern mit älteren Baujahren mit ein, verringert sich das Angebot an Ein- und Zweifamilienhäuser zum Kauf um nur 10%. Eine Angebotsreduktion um 10% an einem der vielen Wohnstandorte in den Randlagen der Metropolregion sollte die Wanderungsströme in der Region nicht fundamental umpolen. Der Rückgang dürfte kaum bemerkbar sein.

Trotzdem ist es spannend einmal durchzuspielen, wie die Verlagerungseffekte bei einer Angebotsreduktion im Landkreis Alzey-Worms sind. Bei einer größeren Reduktion des Angebots in Alzey-Worms als hier zugrunde gelegt, oder bei einer Angebotsreduktion an vielen Standorten gleichzeitig, könnten die Effekte durchaus substanziell sein. Daher ist ein grundsätzliches Verständnis wichtig, wie eine Angebotsreduktion an einem Standort am Rand der Metropolregion (Landkreis Alzey-Worms) auf das Zentrum der Metropolregion (beispielhaft kreisfreie Stadt Mainz) und peripherere Regionen (beispielhaft Donnersbergkreis) rückwirken. Es wird dabei im Einklang mit der bestehenden Forschungsliteratur seit dem Aufsatz von Alonso im Jahr 1964[59] davon ausgegangen, dass sich die klare Hierarchie in der Metropolregion darin äußert, dass Wohnungssuchende nach einem möglichst ausgewogenen Kompromiss zwischen Nähe zum Zentrum und ausreichendem und bezahlbarem Wohnraum streben.

Nachfragetypen verursachen unterschiedliche Verlagerungseffekte

Für die Beurteilung der Verlagerungseffekte ist entscheidend, dass es drei Nachfragegruppen gibt, die auf die Angebotsreduktion unterschiedlich reagieren:

[59] Alonso, W. (1964). Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent. Cambridge: Harvard University Press. http://dx.doi.org/10.4159/harvard.9780674730854

- **Treue Kreisbewohner:** Viele Nachfrager im Landkreis wollen auch bei knapperem Angebot und somit höheren Preisen im Landkreis wohnen. Dies betrifft auch Mainzer, die gerne naturnaher wohnen möchten und dies unbedingt im Landkreis Alzey-Worms statt beispielsweise im Donnersbergkreis machen wollen. Vor allem dürften hierzu Leute gehören, die schon lange im Landkreis wohnen und nun eine andere Immobilie suchen. Sie werden bei einer Verknappung des Wohnungsangebots einfach in der bisherigen Immobilie wohnen bleiben, auch wenn das heißt, dass man weiterhin zu wenig Platz hat oder noch bei den Eltern wohnen bleibt. Dies kann auch bedeuten, dass das Einkommen maximiert wird (Ehrenamt aufgeben und Teilzeit- zur Vollzeitstelle aufstocken) oder Ausgaben minimiert werden (die Flitterwochen fallen kürzer aus, um für das Eigenkapital zu sparen), um mehr Geld für Wohnraum bezahlen zu können.

Andere Wohnungssuchende haben hingegen keine hohe Bindung an den Landkreis Alzey-Worms per se. Für diese Menschen war der Landkreis der bestmögliche Kompromiss zwischen Nähe zum Zentrum der Metropolregion einerseits und leistbarem und großzügigem Wohnraum andererseits. Ist ein Umzug in den Landkreis Alzey-Worms aufgrund von geringerem Wohnungsangebot im Neubau so stark verteuert, dass er nicht mehr die beste Kompromisslösung ist (weil die Wohnansprüche zu stark eingeschränkt werden müssten, oder weil man Einkommen und Ausgaben nicht entsprechend anpassen kann und will), werden andere Lösungen gesucht. Hier gibt es zwei verschiedene Nachfragegruppen:

- **Distanz-Minimierer:** Manche Nachfrager werden vermehrt Wohnstandortentscheidungen eher in Richtung Zentrum treffen. Das heißt konkret, dass man statt dem Reihenhaus im Landkreis Alzey-Worms nun weiterhin zur Miete zu viert in der 70qm-Altbauwohnung in Mainz wohnen bleibt. Diese Nachfrager sind nicht bereit, die höhere Distanz ins Zentrum in Kauf zu nehmen, um weiterhin die Wohnungsgröße zu finden, die Ihnen der Landkreis Alzey-Worms geboten hätte, wäre das Wohnungsangebot nicht eingeschränkt worden. Die kleinere Wohnfläche wird für die Nachfrager dadurch kompensiert, dass sie kulturelle Angebote intensiver nutzen können als zuvor und einen kürzeren Arbeitsweg haben. Bei diesen Nachfragern geht die Reduktion des Wohnungsangebotes in Alzey-Worms mit einer dauerhaften Reduktion des Wohnflächenverbrauchs einher.
- **Platz-Maximierer:** Demgegenüber gibt es auch Nachfragegruppen, die auf die Angebotsreduzierung in Alzey-Worms reagieren, indem sie einen (noch) peripheren Wohnstandort wählen. Diese Nachfrager sind nicht bereit, eine kleinere Wohnungsgröße in Kauf zu nehmen, um weiterhin in ähnlicher Nähe zum Zentrum zu wohnen, wie sie es im Landkreis Alzey-Worms getan hätten, wäre das Wohnungsangebot dort nicht eingeschränkt worden. Der peripherere Wohnstandort wird dadurch kompensiert, dass Nachfrager statt des freistehenden Einfamilienhauses mit großem Garten („Drumherumgehhaus“) nun ein Reihenhaus mit Gartenstreifen beziehen. Bei diesen Nachfragern geht die Reduktion des Wohnungsangebotes in Alzey-Worms mit einer dauerhaften Erhöhung des Wohnflächenverbrauchs einher.

Entscheidend sind Verteilung der Nachfragetypen und Anpassungsstrategien

Die allesentscheidende Frage zur Bewertung der Verlagerungseffekte ist nun, welcher der beiden Effekte überwiegt: gibt es mehr Distanz-Minimierer, die im Wachstumsszenario so gerade eben nach Alzey-Worms gezogen sind, obwohl sie eigentlich gerne noch

zentrumsnäher wohnen hätten wollen? Diese Distanz-Minimierer wohnen im Konsolidierungsszenario langfristig eher auf weniger Fläche im Zentrum. Die Reduzierung des Flächenverbrauchs in Alzey-Worms führt dann auch global zu einer verminderten Flächeninanspruchnahme.

Oder überwiegen die Platz-Maximierer, die im Wachstumsszenario so gerade eben noch in den Landkreis-Alzey-Worms gezogen sind, aber eigentlich lieber auf größerer Fläche wohnen würden? Diese Platz-Maximierer wohnen im Konsolidierungsszenario langfristig auf mehr Fläche am periphereren Standort außerhalb von Alzey-Worms. Die Reduzierung des Flächenverbrauchs in Alzey-Worms würde dann dort zu einer erhöhten Flächeninanspruchnahme führen.

Das Ergebnis hängt neben der Verteilung der Präferenzen auch davon ab, welche Anpassungsstrategien es für solche Nachfrager gibt, die beide Typen in sich vereinen. Manche Nachfrager gehören teilweise auch zum Typ Distanz-Minimierer, die sich dann dank Homeoffice statt Präsenz-Job, dem Netflixabo im Heimkino statt den Theatertickets und der Mitgliedschaft im Fußballverein auf dem Dorf statt im Hockey-Club im Großstadtkosmos doch mit einem peripheren Wohnstandort anfreunden können. Anderen Nachfragern ist ausreichend großzügiger Wohnraum zwar wichtig, doch der Garten der Träume wird schlussendlich statt im Eigenheim im Ferienhaus genossen, das Angrillen findet nicht mit dem Webergrill auf der Terrasse, sondern mit dem Elektrogrill auf dem Balkon statt und statt des separaten Gästezimmers wird die Schlafcouch im Wohnzimmer hergerichtet. Letztendlich wird doch weniger Platz gebraucht als eigentlich gedacht.

Verlagerungseffekte im Wohnbereich kurzfristig positiv und langfristig negativ?

Eine abschließende Beurteilung der Verlagerungseffekte ist nur schwer möglich. Derzeit könnte eine Reduktion des Wohnflächenverbrauchs in Alzey-Worms und ein Rückgang des Angebots noch positive Verlagerungseffekte haben. Die Rückbewegung ins Zentrum dürfte in Summe überwiegen. Der Grund hierfür: es ziehen noch deutlich mehr Leute aus Mainz in die nahegelegenen Landkreise Mainz-Bingen und Alzey-Worms als in den deutlich peripheren Donnersbergkreis. Die Dichte der Bevölkerung im Allgemeinen und der Zuzügler aus Mainz nimmt ab, je weiter man vom Zentrum weggeht. Man würde daher davon ausgehen, dass auch die Mehrzahl derjenigen, die derzeit nach Alzey-Worms ziehen, eher wieder zurück in die kreisfreie Stadt Mainz zieht (bzw. gar nicht erst fortzieht), anstatt den Landkreis Alzey-Worms zu überspringen und direkt in den deutlich weiter entfernten Donnersbergkreis zu ziehen.

Demnach dürften kurzfristig die Verlagerungseffekte die ökologischen Effekte nicht konterkarieren. Mit der Zeit dürften sich allerdings Anpassungsstrategien entwickeln, die eine größere Distanz zum Zentrum erlauben. Außerdem steigt mit steigender Knappheit im Zentrum die Dringlichkeit, sich mehr Platz durch einen Fortzug in die Peripherie zu ermöglichen. Wenn es nicht mehr darum geht, einen Teil des Wohnzimmers temporär in ein Gästezimmer umzuwandeln, sondern eine Ecke des Wohnzimmers permanent als Kinderzimmer zu nutzen, ändern sich Abwägungsentscheidungen. Steht konsequent und dauerhaft nicht genug Wohnraum im Zentrum selbst und am Rand der Metropolregionen zur Verfügung, werden irgendwann die Ausweichbewegungen in die weiter entfernte Peripherie überwiegen.

Verlagerungseffekte bei Gewerbe- und Industrieflächen

Bisher wurden ausschließlich die Verlagerungseffekte im Wohnbereich betrachtet. Im Konsolidierungsszenario wird aber nicht nur das Angebot an Wohnbauflächen reduziert, sondern auch das Gewerbeflächenangebot. Auch das führt natürlich zu Verlagerungseffekten.

Prinzipiell ist die Grundlogik im Gewerbebereich vergleichbar mit den Effekten im Wohnbereich. Allerdings ist fraglich, ob die Nachfrage nach Gewerbe- und Industrieflächen ähnlich elastisch ist wie die Wohnbauflächennachfrage. Das heißt konkret:

- Vermutlich können Gewerbebetriebe sich nicht so leicht mit einer geringeren Fläche begnügen wie Haushalte. Entweder eine Fläche ist ausreichend groß, um die zusätzliche Halle für die Exportnachfrage zu bauen, oder die neue Maschine zu beherbergen, oder sie ist nicht groß genug.
- Außerdem sind Gewerbebetriebe prinzipiell zwar räumlich elastisch, aber auch nicht in unendlichem Maße und in allen Branchen. Die Distanz zu den Absatzmärkten darf nicht zu groß werden und der neue Standort muss für Beschäftigte weiterhin einigermaßen gut erreichbar sein.

Letztendlich ist also auch hier die Frage, ob Unternehmen eher Distanz-Minimierer oder Platz-Maximierer sind. Generell scheint es plausibel, dass Unternehmen in einem hochgradig globalisierten Wirtschaftssystem räumlich elastischer sind als in Bezug auf die Flächengröße. Es dürfte demnach in hohem Maße Verlagerungseffekte eher an periphere Standorte mit größerem und günstigerem Flächenangebot geben. Dies zeigt auch die Realität und die enorme Nachfrage an Gewerbeflächen in Alzey-Worms. Dies ist bereits die Folge des zu geringen Angebots an anderen Standorten.

Sind Unternehmen in Bezug auf die Flächengröße relativ unelastisch, dann sollte die Verlagerung an eher periphere Standorte einigermaßen flächenneutral sein. Allerdings ist die Ansiedlung an einen Standort, der peripherer liegt als der Landkreis Alzey-Worms und nicht so gut angebunden ist, vermutlich mit höherem Verkehrsaufkommen verbunden. Daher sind die Verlagerungseffekte im Gewerbebereich im Konsolidierungsszenario vermutlich auch schon kurzfristig ökologisch nachteilig. Zudem dürfte auch die Erreichbarkeit für Arbeitskräfte und die Verfügbarkeit von Fachkräften schlechter sein (siehe Kapitel 6.2.2).

6.2.2 Folgen von multilateraler Reduzierung des Flächenverbrauchs

In der bisherigen Argumentation der Zukunftsstudie wird davon ausgegangen, dass der Landkreis Alzey-Worms den Siedlungsflächenverbrauch unilateral reduziert. Dies kann gemäß der Argumentation in Kapitel 6.2.1 zu unerwünschten Verlagerungseffekten führen.

Dies ist natürlich nicht wünschenswert. Unter diesem Gesichtspunkt scheint es folgerichtig, dass für eine tatsächliche Reduzierung der ökologischen Folgewirkungen des Flächenverbrauchs in der gesamten Region sowie auch landes- und bundesweit der Flächenverbrauch zurückgefahren werden muss. Sowieso gelten die Flächensparziele der Bundesregierung nicht alleine für den Landkreis Alzey-Worms, sondern auch für alle anderen Gebietskörperschaften in Deutschland. Sollte nicht nur der Landkreis Alzey-Worms die Entwicklung neuer Siedlungsflächen reduzieren, sondern auch alle anderen Regionen, hätte dies natürlich andere Folgen als in Kapitel 6.2.1 beschrieben.

Insbesondere würde dies bedeuten, dass räumliche Ausweichbewegungen nur noch in sehr eingeschränktem Maße möglich wären. Die Flächenknappheit würde steigen und Flächenmärkte würden überall enger werden. Welche Effekte hätte dies auf dem Wohnungsmarkt und für die wirtschaftliche Entwicklung?

Folgen für den Wohnungsmarkt

Schon heute ist Wohnen in vielen Städten eine beherrschende soziale Frage. Eine weitere Verteuerung des Wohnungsmarktes schürt die damit verbundene Unzufriedenheit.

Es wird auch andere unerwünschte Effekte mit sich bringen: immer mehr Menschen wohnen zunehmend beengt und in wenig zufriedenstellenden Haushaltskonstellationen: Kinder bleiben im Elternhaus, WGs werden vom Lebensphasen-Modell zur Dauerlösung und eigentlich schon längst getrennte Partner müssen weiterhin im gleichen Bett übernachten.

In besonders teuren Gebieten werden zudem immer mehr Bewohner gar keinen Wohnraum mehr finden und fortziehen, um sich in (noch) vergleichsweise günstigen Wohnungsmärkten „einzukaufen“. Dieser Exodus ist sozial selektiv und wird vor allem eher einkommensschwache Haushalte treffen, die zudem auch nicht über Netzwerke und Kontakte verfügen, die ihnen zu einer bezahlbaren Wohnung verhelfen. Das ist erstens unter Gesichtspunkten der sozialen Gerechtigkeit und der Durchmischung fragwürdig, zweitens wird es aber langfristig vor allem in Ballungsräumen und vor allem bei nicht-automatisierbaren, eher unterbezahlten aber oft genug systemrelevanten Tätigkeiten den Fachkräftemangel verstärken. Wird nicht gegengesteuert, spürt jeder Einzelne zunehmend den Wohnraummangel an der Bushaltestation, der ergebnislosen Suche nach einem Kitaplatz und auf Pflege wartend im Krankenbett.

Diese Effekte werden natürlich nicht an allen Orten gleichzeitig auftreten. Die starke Verteuerung des Wohnungsmarktes sollte zuerst in den Metropolen auftreten und dann in die Randgebiete der Metropolen hinüberschwappen. Die Folgen werden also erst verspätet im Landkreis Alzey-Worms auftreten.

Wirtschaftliche Folgen

Beengtes Wohnen und zunehmender Fachkräftemangel bei multilateraler Reduzierung des Flächenverbrauchs sind schon für sich genommen politische Herausforderungen. Gerade der Arbeitskräftemangel hat auch negative Folgen für die wirtschaftliche Entwicklung.

Diese negativen Effekte werden verstärkt durch die Effekte, die eine Reduzierung des Gewerbeflächenangebotes auf die wirtschaftliche Struktur hätte. Denn auch hier wären räumliche Ausweichbewegungen zunehmend nicht mehr möglich. Da die Gewerbeflächennachfrage gleichzeitig relativ unelastisch bezogen auf die Flächengröße ist, wird ein hoher Anteil der Flächennachfrage nicht befriedigt werden.

Die Folgen hieraus sind, dass gerade flächenextensives Gewerbe wie das produzierende Gewerbe mittel- und langfristig unter seinen Möglichkeiten bleibt, weil wichtige Investitionen nicht getätigt werden können. Solche Branchen werden daher zunehmend

Marktanteile an ausländische Konkurrenten verlieren, oder gleich selbst ins Ausland abwandern.

Aktives Management von Flächenreduzierung notwendig

Die Darstellung der Folgen der Reduzierung von Siedlungsfläche soll keine Schwarzmalerei sein oder gar dazu dienen, die Verfolgung von Flächensparzielen generell in Frage zu stellen. Denn die Reduzierung des Flächenverbrauchs ist ein unverzichtbarer Bestandteil bei der Bekämpfung des Klimawandels.

Allerdings muss dieser Rückgang des Flächenverbrauchs aktiv begleitet und gemanagt werden. Es gilt die gesamtgesellschaftlichen- und wirtschaftlichen Folgen zu minimieren (siehe hierzu Kapitel 6.3).

6.2.3 Gleichgewichtseffekte der ökologischen Transformation

Die Szenario-Varianten mit weiteren Maßnahmen (W2 bzw. K2) und erst recht die klimaoptimierten Szenario-Varianten (W3 und K3) modellieren Veränderungen der wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen in Deutschland. Teilweise sind die Veränderungen schon eingetreten, beispielsweise ist die in W2 und K2 modellierte Einführung des 49-Euro-Tickets bereits längst geschehen. Manche Maßnahmen wie die Einführung einer Pkw-Maut oder die Einführung von Mindestenergieeffizienzstandards für die Sanierung von Wohngebäuden in den Szenarien W3 und K3 stellen im Vergleich zum derzeitigen Status-Quo durchaus eine spürbare Veränderung dar.

Trotzdem sind die sozio-ökonomischen und die fiskalischen Auswirkungen zumindest bei der Siedlungsentwicklung identisch zu den Szenarien W1 und K1. Dies ist auch in den grundsätzlichen Annahmesetzung der Zukunftsstudie zur Siedlungsentwicklung so angelegt. Schließlich wird bei der Modellierung grundsätzlich davon ausgegangen, dass sich die fundamentalen Entwicklungsperspektiven und die Position der Bundesrepublik im globalen Wettbewerb nicht verändern (vgl. Kapitel 1.4).

Ist diese Annahme plausibel vor dem Hintergrund der transformativen Annahmen in den Szenarien W2 und W3 bzw. K2 und K3?

Die unterstellte Transformation des Gebäude- und Verkehrssektors bedeutet je nach Szenarioausgestaltung eine mehr oder weniger starke Umwälzung des Status Quo. Je ambitionierter die Klimaschutzmaßnahmen ausgestaltet sind, desto stärker sind auch die dabei auftretenden Veränderungen für die Bevölkerung. Eine ambitionierte Transformation, wie in den Szenarien W3 und K3 in den nächsten Jahren angenommen, bedeutet auch, dass die finanziellen Belastungen bzw. die Auswirkungen für Wohnen und Mobilität für bestimmte Haushalte in der Zukunft auch zunehmen. Hier gilt es finanzielle Ausgleichmechanismen in der kurzen und mittleren Frist einzuführen, um die Mehrkosten für besonders Betroffene abzumildern und die nötige Zeit für Anpassungsreaktionen bereitzustellen. Langfristig bedeutet beispielsweise eine Elektrifizierung des Verkehrssektors jedoch auch, dass die Kilometerkosten sinken und Autofahren ohne weitere Maßnahmen wie bspw. eine Pkw-Maut wieder finanziell attraktiver macht. Auch im Gebäudebereich ist zu erkennen, dass die anziehende Verteuerung der fossilen Brennstoffe Effizienzsteigerungen und die Elektrifizierung der Wärmeerzeuger perspektivisch auch finanziell attraktiv macht. Dies gilt insbesondere für einen Landkreis wie Alzey-Worms, wo aufgrund der

Bebauungsstruktur perspektivisch jedes EZFH zu einer kleinen Energiezentrale werden kann mit PV-Dachanlage, Batteriespeicher (im Gebäude oder im Elektroauto) und Wärmepumpe bzw. Elektroauto als Stromabnehmer.

Eine ambitionierte Transformation sieht aber keinen groß angelegten Verzicht der Bevölkerung vor, sondern stellt vielmehr sicher, dass die Befriedigung der Mobilitäts- und Wohnbedürfnisse der Bevölkerung weiter sichergestellt wird. Auch aus Makroökonomischer Sicht geht eine Transformation hin zur Treibhausgasneutralität nicht mit wirtschaftlichen Einbußen einher, sondern kann vielmehr auch ein Sicherstellen von Wohlstand und Beschäftigung bedeuten..[60]

6.2.4 Wechselwirkungen zwischen Energieerzeugung und den Energieverbrauchssektoren

Werden die Zubauziele für Stromerzeugungsanlagen aus erneuerbaren Energien verfehlt, sind auch die Ziele im Gebäude- und Verkehrssektor in Gefahr: höhere Emissionsfaktoren der Stromerzeugung führen bei gleichem Elektrifizierungsgrad der Sektoren Gebäude und Verkehr auch dort zu höheren Gesamtemissionen. Wäre ein geringerer Elektrifizierungsgrad eine mögliche Lösung? Keineswegs: die Alternativen wären fossile Brenn- bzw. Kraftstoffe mit noch höheren Emissionen (und deutlich geringeren energetischen Wirkungsgraden). Die weiterhin oftmals lancierte Lösung Wasserstoff scheint nur auf den ersten Blick sinnvoll: hohe Strommengen aus erneuerbaren Energien könnten – bevor sie abgeregelt werden – doch in Elektrolyseuren Wasserstoff erzeugen, welcher dann in den Energieverbrauchssektoren genutzt werden kann. Aus Sicht der Autoren ist dies nicht zielführend. Besser wäre es den Netzausbau so weit voranzubringen, dass aller Strom im Netz aufgenommen und abtransportiert werden kann. Alzey-Worms liegt nahe an großen Verbrauchszentren im Rhein-Neckar- und Rhein-Main-Gebiet, die ihren Strombedarf auf absehbare Zeit nicht selbst mit erneuerbaren Energien decken werden. Vergrößert der Landkreis also gedanklich seinen Bilanzraum, wird aus der Überdeckung des Stromverbrauchs mit erneuerbar erzeugtem Strom schnell eine Unterdeckung. Zudem sind die Wirkungsgradverluste bei der Erzeugung und späteren Nutzung des Wasserstoffs sehr hoch. Eine direkte Nutzung des Stroms ist deutlich effizienter. Aus diesem Grund wird Wasserstoff im Bereich Raumwärme und Warmwasser keine gewichtige Rolle einnehmen, da hier andere, deutlich effizientere Technologien wie die Wärmepumpe zum Einsatz kommen können. Lediglich in der Industrie und im Energiewirtschaftssektor wird Wasserstoff zum Einsatz kommen (müssen), da hier oftmals Alternativen zur Dekarbonisierung fehlen. Wasserstoff wird auch im Verkehrssektor nur eine untergeordnete Rolle spielen. Insbesondere werden Brennstoffzellenfahrzeuge für den Schwerlastverkehr interessant, solange die Ladeinfrastruktur noch nicht flächendeckend und bedarfsgerecht aufgebaut ist. Für den Pkw-Markt wird Wasserstoff in Zukunft keine nennenswerte Rolle spielen.

Eine kürzlich erschienene Studie zum Thema Netzausbau und EE-Stromerzeugung hat die interessante Erkenntnis herausarbeiten können, dass bei gleicher installierter EE-Erzeugungsleistung ein System, das aus einem ausgewogenen Windenergie- und PV-

[60] Für eine detaillierte Analyse möglicher volkswirtschaftlicher Auswirkungen der Transformation des Verkehrssektors siehe „Verkehrssektor auf Kurs bringen: Szenarien zur Treibhausgasneutralität 2045“: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/verkehrssektor-auf-kurs-bringen-szenarien-zur[61] Siehe https://www.bee-ev.de/themen/fachthemen/netzverknuepfungspunkte

Erzeugungspark besteht, weniger Netzausbau benötigt (und somit kostengünstiger zu realisieren ist), als ein System, das nur auf Winderzeugung oder nur auf PV-Erzeugung setzt.[61] Für Alzey-Worms bedeutet dies: aufgrund der derzeitigen EE-Erzeugungsstruktur mit klarer Dominanz der Windkraft wäre es sinnvoll, die Erzeugung aus PV-Anlagen verstärkt in den Blick zu nehmen. Auch wenn sich dadurch der Netzausbau- und Ertüchtigungsdruck verringert, ist das Thema Netzausbau/-ertüchtigung nichtsdestotrotz ein zentrales Thema der Zukunft im Landkreis. Eine erfolgreiche Transformation des Erzeugungssektors sowie der Verbrauchssektoren benötigt einen planvollen Stromnetzausbau auf allen im Landkreis vorhandenen Spannungsebenen, damit es einerseits nicht zu Abregelungen infolge von Netzengpässen kommt und andererseits alle zukünftigen Verbraucher ans Verteilnetz angeschlossen werden können[62].

6.3 Empfehlungen

Aus den Analysen der Zukunftsstudie ergeben sich eine Vielzahl an Empfehlungen für das weitere Vorgehen bei der Siedlungsentwicklung im Landkreis. Natürlich kann der Landkreis nicht all diese Entwicklungen auch selbst beeinflussen. Bei einer Vielzahl an Maßnahmen ist auch die Landes- bzw. die Bundesebene gefordert.

6.3.1 Siedlungs- und Baulandpolitik

Letztendlich liegt die Entscheidung zum zukünftigen Umfang der Siedlungsentwicklung bei den Trägern der räumlichen Entwicklungsplanung. Das sind - in Abstimmung mit der Landes- und Regionalplanung - die Kommunen als Träger der Bauleitplanung. Die Entscheidung welcher Entwicklungspfad eingeschlagen wird, ist eine Abwägung zwischen verschiedenen gleichrangigen Zielen. Diese Ausbalancierung verschiedener Zielkonflikte ist inhärent politisch und sollte daher auch von politischen Entscheidungsträgern getroffen werden. Die Zukunftsstudie zeigt die erheblichen Flächenkonkurrenz zwischen Wohnungsneubau, Gewerbeentwicklung, Energieerzeugung durch Windkraft und PV-Anlagen, Ausgleichsflächen für Biotopwertsverluste und der Landwirtschaft ausführlich auf. Diese Konkurrenz wird bei Einhaltung des Flächensparziels weiter verschärft.

Aus der Zukunftsstudie lassen sich jedoch Empfehlungen ziehen, die von Entscheidungsträgern bei ihrer Abwägung berücksichtigt werden können.

- **Siedlungsbedarf vor allem in den nächsten Jahren:** Die langfristige demografische Entwicklung in Deutschland und die damit verbundene Dynamik auf dem Wohnungsmarkt ist naturgemäß kaum zu prognostizieren. Gleichwohl gilt: in den nächsten Jahren wird die Dynamik in der Region weiterhin sehr groß sein. Einerseits ist derzeit und absehbar auch in den nächsten Jahren die Auslandszuwanderung sehr hoch. Andererseits sind gerade die Nachfrager-Kohorten zwischen 30 und 45 Jahren in Deutschland noch sehr groß, für die der Landkreis Alzey-Worms besonders interessant ist. Diese Kohorten werden ab Ende 2020er Jahren kleiner werden. Dann wird auch der Nachfragedruck im Landkreis abnehmen, was auch

[61] Siehe https://www.bee-ev.de/themen/fachthemen/netzverknuepfungspunkte

[62] Zu den Herausforderungen, die das zukünftige Stromsystem mit sich bringt, siehe auch folgende Studien für das Land Rheinland-Pfalz: https://mwkel.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_6/Energie/Verteilnetzstudie_RLP.pdf und https://mkuem.rlp.de/fileadmin/14/Themen/Energie_und_Klimaschutz/1._Energiewende_in_RLP/Endbericht_Pilotprojekt_Dezentralisierung_2021_v2.pdf

die deutlich gebremste Entwicklung in der Bevölkerungsprognose ab 2030 erklärt. Dementsprechend sollten Entwicklungsprojekte schwerpunktmäßig eher in den nächsten Jahren als am Ende des Prognosezeitraums angestoßen werden.

- **Prinzipiell keine Subventionierung von Nachfragern (Selbstnutzern und Mietern) nötig:** Lange Zeit ist die Einkommensbelastung im Landkreis Alzey-Worms bei der Finanzierung von Wohneigentum trotz stark gestiegener Preise nicht gestiegen. Das liegt daran, dass steigende Einkommen und niedrige Zinsen die Preissteigerungen vollständig kompensiert haben. Derzeit gilt dies nicht mehr: in Folge der aktuellen Rahmenbedingungen im Bausektor, insbesondere der gestiegenen Finanzierungskosten durch hohe Zinsen, ist die Einkommensbelastung stark gestiegen. Diese Marktverwerfungen können durch öffentliche Fördermaßnahmen nicht ausgeglichen werden.

  Angesichts der aktuellen Marktverwerfungen und der vorhandenen Evidenz, die kein grundsätzliches Bezahlbarkeitsproblem im Wohnraumsektor aufzeigt, wäre es für die langfristige Entwicklung des Landkreises vorteilhafter, finanzielle Ressourcen zur Subventionierung von Grundkosten anders zu verwenden. Beispiele hierfür sind Projekte wie die Entwicklung einer umfangreicheren Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, für eine Abwrackprämie, die Sanierung bestehender Wohngebäude oder den Netzausbau verwendet werden, um die Nachhaltigkeit und Energieeffizienz im Landkreis zu fördern.

- **Auf Durchmischung beim Neubau achten**: Gleichwohl gilt: Bevölkerung aus Landkreis kommt zwar zum Zug beim Neubau, aber zunehmend nimmt der Anteil von schon länger im Landkreis ansässiger Bevölkerung in Neubaugebieten ab (anekdotische Evidenz!). Dieser Umstand kann bei Vergabeprozessen stärker berücksichtigt werden, um eine gerechtere Verteilung zu gewährleisten. Relevanter für das Wohnungsangebot ist allerdings der Bestand, hier besteht aber weniger Spielraum und politischer Wille für regulative Eingriffe. Hier genießt die heimische Bevölkerung über Netzwerke allerdings vermutlich Vorteile gegenüber Zuzüglern von außerhalb.

- **Bestehende Potentiale bei der Innenentwicklung heben:** Um den Flächenverbrauch im Außenbereich zu senken und gleichzeitig eine adäquate Anzahl an Wohneinheiten bereitzustellen, empfiehlt es sich, den Fokus stark auf die Innenentwicklung zu legen. Innenentwicklung umfasst neben Baulücken oder der Umnutzung von bisher anderweitig genutzten Grundstücken auch die Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken. Durch die Nutzung und Optimierung vorhandener Potentiale in bereits erschlossenen Gebieten können negative Folgen einer geringeren Siedlungsentwicklung, wie Fachkräftemangel oder Herausforderungen bei der Bezahlbarkeit von Wohnraum wirksam abgefedert werden. Dies schafft eine Balance zwischen Wachstum und Erhaltung der natürlichen Ressourcen im Landkreis. Gleichzeitig ist der Fokus auf Innenentwicklung auch eine Chance, um der Unternutzung von Wohnraum und einem etwaigen Instandhaltungsstau in zentralen Lagen entgegenzuwirken. Dies gelingt erfahrungsgemäß dann, wenn politischer Wille auf einen Marktdruck trifft, der Investitionen lohnenswert machen kann.

- **Skepsis gegenüber Siedlungsentwicklung vorbeugen durch gesamtheitliche Planung**. In vielen Gebieten mit zuletzt starkem Wachstumsdruck breitet sich zunehmend ein Gefühl von Wachstumsmüdigkeit aus. Diese resultiert aus Angst vor

negativen Auswirkungen von Verdichtung und schnellem Wachstum, weil diese als Bedrohung für die Lebensqualität wahrgenommen wird. Insbesondere bei Innenentwicklung ist dieses Gefühl besonders verbreitet, weil die Veränderung des Lebensraumes besonders sicht- und spürbar ist. Gleichzeitig ist Innenentwicklung wegen oftmals bereits bestehendem Baurecht schwer zu steuern.

Um einem Überlastungsgefühl vorzubeugen, muss Wachstum und Verdichtung durch ganzheitliche Planung auf verschiedenen Ebenen begleitet werden. Direkte Anwohner werden angesichts von Baulärm und Ballungseffekten immer gegen eine Entwicklung opponieren. Aber den Rest der Bevölkerung gilt es zu überzeugen, indem ein Wachstum im Wohn- und Gewerbebereich zeitnah und erkennbar durch einen entsprechenden Ausbau der sozialen und der verkehrlichen Infrastruktur begleitet wird. Hier sind verschiedene Ebenen gefordert: wenn übergeordnete Ebenen die Aktivierung von innerörtlichen Brachflächen oder einen Gewerbepark am Ortsrand wünschen, dann müssen dadurch evtl. notwendig gewordene Umgehungsstraßen zeitnah und nicht erst 2050 in entsprechende Verkehrswegepläne aufgenommen werden. Neben dem Infrastrukturausbau gilt es auch, ausreichend Grün- und Erholungsflächen in Wohnortnähe vorzuhalten. Dieses integrative Vorgehen - der Dreiklang aus Aktivierung von Flächen für Wohnen, Verkehrsplanung und Grünflächenerhalt - lässt sich als **Strategie der dreifachen Innenentwicklung** zusammenfassen.[63]

- **Hemmnisse bei der Bauleitplanung gemeinsam beseitigen.** Dieses integrative Vorgehen heißt auch, dass man Hemmnisse in der Bauleitplanung durch eine kooperative Herangehensweise auf mehreren Ebenen gemeinsam und aktiv beseitigt. Sonst kann man lange integriert denken, vollendet am Ende aber nur unzufriedenstellende Teilprojekte. Ein solches zupackendes Vorgehen bei der Bauleitplanung hilft auch an ganz anderer Stelle, nämlich dem Ringen von Kommunen mit als zu restriktiv empfundenen Eigenentwicklungskontingenten. Die Zukunftsstudie zeigt nämlich: Prinzipiell und auf Landkreisebene sind die bestehenden Potentiale ausreichend, um selbst die Entwicklung im Wachstumsszenario zu ermöglichen. Doch in der Praxis scheitert die Aktivierung dieser Potenziale oftmals an vielfachen Hemmnissen bei der Bauleit- und Fachplanung. Hier gilt es gemeinsam zuzupacken und bspw. auch neue Lösungswege und Ansätze zur Reaktivierung von Brachen und untergenutzten Grundstücken zu entwickeln. Ein Anreiz hierzu könnte sein, dass neu geschaffene Wohnbauflächen auf Konversionsgrundstücken nicht mit den Kontingenten verrechnet werden müssten.

- **Bebauungsdichte verträglich erhöhen:** Planern schwebt schon lange eine verdichtete Bauweise mit kleineren Gärten und mehreren Stockwerken auch im ländlichen Raum vor. In der öffentlichen Meinung fehlt hierfür oftmals die Akzeptanz auf Seiten der Bewohner. In Zeiten von Wachstumsdruck und steigenden Grundstückspreisen scheint dies nicht mehr zu gelten. Im Landkreis Alzey-Worms wird an vielen Stellen mittlerweile weitaus dichter gebaut als in den monofunktionalen Wohngebieten an den Ortsrändern in den letzten Jahrzehnten. Das ist unter dem Gesichtspunkt des Flächenverbrauchs äußerst wünschenswert. Die Zukunftsstudie zeigt, dass bei einem Fokus auf höherer Dichte bebaubare Grundstücke deutlich weniger Fläche für ein ähnliches Wohnbauvolumen benötigt wird.

[63] Vgl. auch https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/dreifache-innenentwicklung#:~:text=Das%20Leitbild%20der%20dreifachen%20Innenentwicklung,und%20resiliente%20Stadt%20gerecht%20wird

Auch die Durchmischung von Gebieten kann durch höhere und innerhalb des Gebietes variierender Dichte erhöht werden. Allerdings ist es wichtig, auch Grenzen des Machbaren wahrzunehmen. Gerade am Rand des Siedlungsgebietes oder in unattraktiven Mikrolagen (Verkehrslärm, schlechte Anbindung) sollte mitgedacht werden, dass eine zu hohe Dichte bei einer möglicherweise in Zukunft anderer Grunddynamik am Wohnungsmarkt negative Konsequenzen haben können. Städtebauliche Fehler aus der Nachkriegszeit sollten als mahnende Beispiele im Hinterkopf bleiben. Auch gilt es gerade bei Nachverdichtungen auf historisch prägenden Baustrukturen wie bspw. bei historischen Hofreiten in den Ortskernen eine Balance zwischen Schaffung von Wohnraum und Bewahrung der Baukultur zu halten.

- **Aktive Begleitung der Reduzierung des Flächenverbrauchs:** Die Ergebnisse des Konsolidierungsszenarios zeigen eindeutig: die Reduzierung des Flächenverbrauchs hat gesellschaftliche und wirtschaftliche Folgen. Diese sind in Alzey-Worms noch überschaubar, gerade bei einer Reduzierung in Deutschland insgesamt können sie aber beträchtlich sein (vgl. hierzu insbesondere Kapitel 6.2.2). Daher muss diese Reduzierung aktiv begleitet und gemanagt werden. Wenn eine allgemeine Flächenreduzierung zu höheren Wohnkosten führt und dies die Arbeitskraftknappheit, u.a. auch in systemrelevanten Branchen, erhöht, gilt es, verstärkt bezahlbare Wohnungsangebote zu schaffen. Früher oder später dürften Berufsgruppen mit unattraktivem Arbeitsumfeld (u.a. geringes Einkommen, unflexible Arbeitszeiten) und hoher Systemrelevanz (also beispielsweise Kita-Erzieherinnen oder Altenpfleger) spezifische Wohnberechtigungsscheine erhalten. Wenn die Knappheit bei Gewerbeflächen (und auch an Arbeitskräften) zu einem Rückgang der Standortattraktivität der Bundesrepublik Deutschland und zur Abwanderung von Unternehmen führt, dann muss diese Tendenz mit gezielten Angeboten, zumindest an zukunftsträchtige Branchen, abgefedert werden. Für die Bundesrepublik Deutschland insgesamt gilt auch: auf internationaler Ebene gibt es bei vielen anderen Standortfaktoren (Steuern, Regulierung) eine umfangreiche Diskussion dazu, inwiefern Steuerung nötig ist, damit ein Wettbewerb zwischen Nationen nicht zu Wettbewerbsverzerrungen führt. Dies ist auch beim Flächenangebot nötig.

Dass die Reduzierung des Flächenverbrauchs gegebenenfalls ganzheitlich begleitet werden muss, gilt aber nicht nur für die Bundesrepublik Deutschland. Auch im Landkreis Alzey-Worms ist dahingehend viel leistbar. Das zeigen die folgenden Empfehlungen.

6.3.2 Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik

- **Tempo bei Wohnen und Gewerbe angleichen.** Aus dem Abgleich von prognostizierter Beschäftigtenentwicklung und Arbeitskräfteentwicklung geht ganz eindeutig hervor: der Arbeitskräftemangel wird sich in Alzey-Worms zukünftig verstärken. Dies gilt sowohl im Konsolidierungs- als auch im Wachstumsszenario. Denn im Wachstumsszenario leben zwar mehr erwerbsfähige Einwohner im Landkreis, aber es werden auch mehr Arbeitskräfte benötigt. Eine offensichtliche Empfehlung an die Politik: zukünftig ist zu überdenken, in welchem Tempo im Landkreis Gewerbe- und Wohnbauflächen entwickelt werden. Empfehlenswert ist eine bessere Balance als in den letzten Jahren, um ein möglichst ausgewogenes Verhältnis zu erreichen. Konkret könnte es sinnvoll sein, das Wohnbauvolumen relativ zum

Maß der Gewerbeentwicklung zu erhöhen. Das würde auch möglichst viel wohnortnahes Arbeiten zu ermöglichen. Das hält unter anderem auch die verkehrliche Belastung im Landkreis im Rahmen.

- **Fachkräftemangel durch vielfältige Maßnahmen begegnen:** Auch andere Maßnahmen als Siedlungspolitik können den Fachkräftemangel im Landkreis beheben: so können auch Arbeitskräfte hinzugewonnen werden, indem das Arbeitskräftepotential heben durch Erleichtern von flexibler Arbeit und Kinderbetreuung gehoben wird. Viele Stellschrauben sind zwar im Kompetenzbereich der Akteure auf Bundesebene. Allerdings gibt es auch für die Akteure vor Ort Handlungsmöglichkeiten zur Hebung des Arbeitsmarktpotentials der Bevölkerung. Wichtig sind vor allem Bereitschaft für Arbeitgeber für flexible Arbeitszeitmodelle, eine angemessene Kinderbetreuung, damit bei Familien und insbesondere bei Frauen eine Vollzeittätigkeit möglich ist, sofern dieses gewünscht ist. Außerdem ist es wichtig, bisher eher arbeitsmarktferne Schichten effektiver und schneller zu qualifizieren und in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Nicht zuletzt können der Landkreis und andere Ebenen durch Bereitstellung entsprechender verkehrlicher Infrastruktur dafür sorgen, dass stärker als bisher Einpendler hinzugewonnen werden.

- **Gewerbeflächenkonzept für vertiefte Reflektion zur wirtschaftlichen Entwicklung:** Gleichwohl scheint es geboten, näher zu erörtern, wie sich der Arbeitskräftebedarf im Landkreis in Zukunft durch die drei großen „Ds“ Demografischer Wandel, Digitalisierung und Dekarbonisierung entwickelt. Wichtig ist, diese Erkenntnisse intensiv mit der künftigen Gewerbeflächenentwicklung zu koppeln. Denn im Landkreis sind enorm viele und gut angebundene Flächen vorhanden, die sehr stark nachgefragt werden. Wichtig ist, diese Flächen behutsam und mit einem klaren Leitbild im Kopf zu entwickeln. Knapp die Hälfte der Gesamtflächen wird bereits im Gewerbeflächenkonzept Rheinhessen-Nahe als regional bedeutsame Flächen näher betrachtet. Doch für die restlichen Flächen steht ein Reflexionsprozess ggf. noch aus.

  Idealerweise geschieht dieser Reflexionsprozess kreisweit und über Gemeindegrenzen hinweg, damit Gemeinden die gegenseitigen Synergien aber auch die gegenseitigen Herausforderungen gemeinsam erarbeiten. Ergebnis dieses Prozesses sollte nicht unbedingt eine Ausweitung der Aktivierung sein, sondern kann auch in einer qualitativen Weiterentwicklung bestehender Gebiete oder bestehender Entwicklungspläne sein. Ein Fokus dürfte dabei sein, durch Flächenentwicklung Firmen mit hoher Wertschöpfung und vergleichsweise geringem Arbeitskräftebedarf anzulocken. Die Ansiedlung von Eli Lilly ist auch diesbezüglich ein sehr guter Anfang, auch wenn sie natürlich gleichzeitig mit einem hohen Flächenverbrauch einhergeht.

- **Untergeordneter Fokus auf Steuereinnahmen bei Entwicklung:** Wichtig ist bei Entscheidungen zur Flächenentwicklung (sowohl im Wohn- als auch im Gewerbebereich), dass diese nicht primär aufgrund fiskalischer Überlegungen getroffen werden. Denn aus Gesamtsicht des Landkreises gilt: ein Großteil der zusätzlichen Steuereinnahmen führt 1:1 zu verminderten Schlüsselzuweisungen im kommunalen Finanzausgleich. Nur 10 % der zusätzlichen Steuereinnahmen führen tatsächlich zu höheren finanziellen Möglichkeiten im Landkreis. Zwar führt zumindest eine Entwicklung von Wohnbauflächen und das damit verbundene Bevölkerungswachstum auch zu einem höheren Bedarf im kommunalen Finanzausgleich und

zusätzlichen Zuweisungen. Doch diese Mittel sollen per Konstruktion nur den zusätzlichen Infrastrukturbedarf kompensieren.

- **Bildungsinfrastruktur sattelfest für anstehendes Wachstum machen.** Gerade im Schulbereich werden hier in Zukunft wieder deutlich mehr Plätze benötigt, nachdem der Bedarf in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen war. Dies gilt unabhängig vom Umfang der Siedlungsentwicklung, wobei die Bedarfe natürlich umso höher sind, je mehr Einwohner durch Neubau hinzugewonnen werden. Ob die Schlüsselzuweisungen aus dem kommunalen Finanzausgleich und die geringfügigen steuerlichen Mehreinnahmen ausreichend sind, um die infrastrukturellen Mehrbedarfe zu finanzieren, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Hierfür ist eine Fortschreibung der Schulentwicklungsplanung (derzeit in Arbeit und bis zum zweiten Halbjahr 2024 abgeschlossen) und eine Verknüpfung mit einem entsprechenden finanzwissenschaftlichen Fachgutachten nötig.
- **Senioreninfrastruktur auf Bedarfsanstieg vorbereiten:** In den nächsten Jahren wird die Zahl der hochalten Personen konstant sein, zwischen 2027 und 2040 dann um über 50 % ansteigen. Dies wird neben einem Bedarfsanstieg im Pflegebereich auch einen Anstieg der Nachfrage nach seniorengerechten Wohnangeboten mit sich bringen. Hierauf gilt es vorbereitet zu sein.

6.3.3 Emissions- und Biodiversitätsmanagement im Gebäudebereich

- **Den Gebäudebestand priorisieren:** Hinsichtlich der THG-Emissionen in Gebäuden ist der Gebäudebestand deutlich gewichtiger als der Neubau. Entsprechend sollte der Fokus der Klimaschutzbemühungen auf den Bestand gelegt werden. Viele Rahmenbedingungen hierfür kommen vom Bund/Land. Trotzdem kann auch der Landkreis durch lokale Informationskampagnen/-veranstaltungen, Sanierungskarawanen und sog. One-Stop-Shops[64] die Energiewende im Gebäudebereich vor Ort unterstützen. Um das Ziel der THG-Neutralität schon 2040 zu erreichen (fünf Jahre früher als der Bund), könnte der Landkreis bei absehbarer Zielverfehlung eine LK-eigene Abwrackprämie für fossile Heizkessel einführen.
- **Die kommunale Wärmeplanung konsequent verfolgen:** die kommunale Wärmeplanung sollte konsequent durchgeführt und in die Umsetzung gebracht werden, landkreiseigene sowie kommunale Liegenschaften sollten ihrer Vorbildwirkung nachkommen und beim Thema energetische Sanierung mit gutem Beispiel vorangehen.
- **Geschosswohnungsbau vor EZFH sowie Brownfield vor Greenfield beim Gebäudeneubau:** Die Unterschiede zwischen den Wachstums- und Konsolidierungs-Szenarien sind deutlich ausgeprägter als die Unterschiede innerhalb der Wachstums- bzw. Konsolidierungs-Varianten. Eine dichtere Bebauung wie in den Varianten W2&W3 bzw. K2&K3 zahlt vor allem auf Flächenzielsparziel ein. Zwar bewirkt eine Verschiebung weg vom EZFH hin zum MFH auch Emissionseinsparungen in der Nutzungsphase, aber die Auswirkungen auf die THG-Emissionen bleiben überschaubar. Beim Neubau gilt es die sog. grauen Emissionen mitzudenken. Das vor Kurzem erarbeitete Handbuch für Kommunen zu den Themen Klimaschutz,

[64] Siehe hierzu z.B. https://proretro.eu/de/

Energie und Klimawandelanpassung in Bebauungsplänen, welches im Auftrag der VG Wörrstadt erstellt wurde, wird nachdrücklich zur Lektüre empfohlen: https://klimaneutrales.rlp.de/klimaneutrales-rheinland-pfalz/handbuch

- **Biotopwertverlust durch Bebauung minimieren:** Um den Biotopwertverlust durch Bebauung von bislang unbebauten Grundstücken zu minimieren und den Bedarf an Ausgleichsflächen zu reduzieren, können verschiedene Ansätze verfolgt werden. Hierzu zählt die Integration von Dach- und Fassadenbegrünungen in Neubauten, die Minimierung der bebauten Grundfläche, der Verwendung durchlässiger Materialien im Straßen- und Wegebau und den größtmöglichen Erhalt bestehender Naturflächen.

- **Hitzeinseln vermeiden:** Hitzeinseln entsteht durch die Ansammlung von Beton, Asphalt und anderen Materialien in Städten, die Wärme speichern und abstrahlen. Hitzeinseln können zu Gesundheitsproblemen wie Hitzschlag und Dehydrierung führen, sowie die Energiekosten für Kühlung erhöhen. Kommunen können verschiedene Maßnahmen ergreifen, um den Hitzeinseleffekt zu reduzieren.

    - Schaffung/Erweiterung/Aufwertung von Grünflächen (vgl. auch Kapitel 6.3.1 zur dreifachen Innenentwicklung)
    - Installation von Dach- und Fassadenbegrünung
    - Verwendung von reflektierenden Materialien
    - Förderung von nachhaltigem Verkehr
    - Schaffung von Wasserelementen im Stadtbild

6.3.4 Verkehr

- **Öffentlichen Verkehr weiterhin bedarfsgerecht erweitern und stärken:** Dies kann zum einen ein Ausbau der angebotenen Strecken sein, zum anderen aber auch ein Stärken bereits bestehender Strecken hinsichtlich der Taktung und Verlässlichkeit sein. Unter Berücksichtigung der ländlichen Siedlungsstruktur des Landkreises mit seinen vielen verstreuten kleineren Agglomerationen ist ein vollumfänglicher Ausbau von Bahn- aber auch Busverbindungen, aller Vorrausicht nach, nicht wirtschaftlich und als nicht bedarfsgerecht einzustufen. Vielmehr kann es die Akzeptanz und Adaption des ÖVs stärken, die vorhandenen Strecken zu stärken und die Taktung und Verlässlichkeit zu verbessern.

- **Multimodalität stärken und anreizen:** Flankierend kann es auch hier helfen Park & Ride (P&R) attraktiv zu machen, in dem an geeigneten Stellen genügenden Parkraum zur Verfügung gestellt wird z.B. in der Nähe von Bahnhöfen und die Nutzung von P&R finanziell angereizt wird, beispielsweise durch Parkraumbewirtschaftung in den großen Pendelzielen. Ferner ist es förderlich die Multimodalität mit dem Fahrrad weiter beispielsweise durch adäquate Abstell- oder Mitnahmemöglichkeiten zu stärken.

- **Fahrradnutzung anreizen und fördern:** Die Bereitschaft Wege mit dem Fahrrad zurückzulegen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Jedoch ist die Voraussetzung für die Nutzung des Fahrrads eine geeignete Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, die eine sichere Nutzung und effizient ermöglicht. So können

dezidierte Radwege und Radschnellwege die Bevölkerung zu einer verstärkten Fahrradnutzung motivieren. Mit der zunehmenden Marktdurchdringung von E-Bikes wird die Fahrradnutzung auch für weitere Strecken oder für Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen interessant. Jedoch können auch mit gestärkter Infrastruktur voraussichtlich nur begrenzt viele Strecken mit dem Fahrrad anstelle des Autos zurückgelegt werden. Nichtsdestotrotz kann eine Förderung des Radverkehrs hinsichtlich der Transformation zur THG-Neutralität nur einen vergleichsweisen kleinen Beitrag leisten. Der Landkreis hat mit der Verabschiedung eines Radverkehrskonzepts[65] bereits einen wichtigen Schritt zur Förderung des Radverkehrs gemacht.

- **Elektrifizierung der Fahrzeugflotte zeitnah vorantreiben:** Die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte ist neben der Verkehrsverlagerung vom MIV auf klimafreundliche Formen der Mobilität wie ÖV oder Rad- und Fußverkehr, der Haupttreiber bei der Erreichung von Treibhausgasneutralität im Verkehrssektor. Ungeachtet des Zuzugs und des weiteren Bevölkerungswachstums des Landkreises gilt es den bereits vorhandenen Bestand schnellstmöglich zu elektrifizieren. Aufgrund des hohen Anteils an Transitverkehren gilt dies nicht nur für die Fahrzeugflotte der Bewohner*innen des Landkreises. Wenngleich mangelnde Informationen oder Kenntnisse über die Elektromobilität oder eine oft falsche Einschätzung der wöchentlich oder täglich zurückgelegten Kilometer Gründe für eine schleppende Elektrifizierung der Bestände sind, bleibt der größte Einflussfaktor die Kosten der Elektrofahrzeuge bzw. deren Wirtschaftlichkeit. Der Einfluss des Landkreises hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen ist jedoch beschränkt. Finanzkräftige Förderinstrumente oder die Einführung anderer finanzieller Anreizsysteme wie bspw. einem Bonus-Malus-System, um die finanzielle Attraktivität von E-Fahrzeugen zu steigern, liegen im Handlungsspielraum des Bundes. Hinsichtlich der derzeitigen niedrigen Zulassungszahlen für E-Fahrzeuge, kann es daher zielführend sein auch auf Landes- und Bundesebene auf das Verschleppen der Antriebswende und auf die bedeutsame Rolle der Elektrifizierung des Fahrzeugbestandes für die Erreichung von Klimaschutzzielen hinzuweisen.

- **Informationsbereitstellung und Ausnutzen der Siedlungsstruktur für die Sicherstellung der notwendiger privaten Ladeinfrastruktur:** Informationsbereitstellung zur E-Mobilität als auch ein Konzept zum Aufbau von öffentlicher, aber auch privater Ladeinfrastruktur, können helfen, Vorurteile zu entkräften und Ängste zu nehmen. Die Siedlungsstruktur und der damit verbundene hohe Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern (über 90%) verspricht ein großes Potential für private Lademöglichkeiten (z.B. Wallbox am Haus). Wie auch bereits im Elektromobilitätskonzept des Landkreises[66] beschrieben, können diese heimischen Ladepunkte im Optimalfall noch durch heimische Photovoltaikanlagen gespeist werden. Ein Blick auf die durchschnittlich zurückgelegten Distanzen täglichen Distanzen der Landkreisbewohner*innen mit dem Pkw zeigt, dass bereits heute alle Wege mit E-Pkw zurückgelegt werden können, auch ohne tägliches Laden. Nichtsdestotrotz ist die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur beim Kauf eines E-Fahrzeuges relevant. Die Möglichkeit zu Hause oder auch bei der Arbeitsstelle laden zu können, kann die

[65] Radverkehrskonzept Alzey-Worms: https://radverkehrskonzept-alzey-worms.de/

[66] Elektromobilitätskonzept Alzey-Worms https://map.now-gmbh.de/sites/default/files/project_pdf/03EMK031_Elektromobilit%C3%A4tskonzept%20Landkreis%20Alzey-Worms.pdf

Entscheidung zum Umstieg auf Elektromobilität deutlich steigern. Eine Förderung von privaten oder gewerblichen Ladelösungen kann hier hilfreich sein.

- **Stromnetze adäquat ausbauen:** Ferner muss sichergestellt werden, dass die Stromnetze ausreichend ausgebaut sind, um dem zusätzlichen Strombedarf der E-Mobilität gewachsen zu sein. Vor allem im Neubau sollte der zusätzliche Strombedarf durch die E-Mobilität aber auch im Bereich der Gebäudewärme direkt mitgedacht und geplant werden. Ein ausreichender Ausbau der Verteilnetze ist zudem Vorrausetzung für einen Aufbau eines übergreifenden Smart-Grid-Systems[67]. Vorausgesetzt der Anteil der E-Fahrzeuge steigt in den nächsten Jahren weiter an, kann die Möglichkeit bidirektional zu Laden im Rahmen eines Smart-Grid-Systems genutzt werden. So können beispielsweise Spitzen der Stromerzeugung durch Windkraft genutzt werden, um die Batterien der E-Fahrzeuge zu laden und im gleichen Zug kann diese Energie dann zeitweise wieder genutzt werden, wenn die Stromnachfrage die Stromproduktion übertrifft. Ein Ausbau der Verteilnetze und die Förderung heimischer oder gewerblicher Ladelösungen und der zukünftigen Integration in ein Smart-Grid-System kann somit helfen, zukünftige Spitzen der Stromerzeugung aufzunehmen und diese zu speichern.

6.3.5 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien/Netze

- **Die Erfolgsgeschichte der EE-Stromerzeugung im Landkreis fortführen:** Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird im Landkreis weiter ausgebaut werden. Parallel dazu wird sich der Stromverbrauch infolge der zunehmenden Elektrifizierung der Verbrauchssektoren (Elektromobilität, Wärmepumpen) bis 2040 nahezu verdoppeln. Jahresbilanziell bleibt die EE-Stromerzeugung um den Faktor 2 bis 3 höher als die zu erwartende Stromnachfrage.

- **Stromnetze adäquat ausbauen:** Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Elektrifizierung sind ausreichend ausgebaute Stromnetze – sowohl auf Verteilnetzebene für die Anbindung der Verbraucher als auch auf der Mittel- und Hochspannungsebene zum Abtransport des Stroms in die nahegelegenen großen Verbrauchszentren. Hier gilt es die Netzbetreiber in die Pflicht zu nehmen, rechtzeitig die entsprechenden Pläne zu erarbeiten und diese in die Umsetzung zu bringen.

- **Der Landkreis ist keine Insel – regional denken:** Alzey-Worms übererfüllt seinen Anteil zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und hilft dadurch anderen, weniger günstig gelegenen Gegenden in Land und Bund, die übergeordneten Landes- und Bundesziele zu erreichen. Damit leistet der Landkreis einen wichtigen Beitrag zur Energiewende, der sich nicht zuletzt auch finanziell bemerkbar macht (vgl. Kap. 4.3). Der Landkreis sollte seine Bemühungen beim Ausbau der erneuerbaren Energien auch weiterhin auf hohem Niveau aufrechterhalten, um die Energiewende zum Erfolg zu führen.

- **PV-Anlagen stärker in den Fokus nehmen:** Wie im Kreisentwicklungskonzept bereits dargestellt besteht noch ein großes Potenzial für PV-Anlagen auf

[67] Ein Smart-Grid-System ist ein modernes Stromnetz, das durch intelligente Technologie und bidirektionale Kommunikation zwischen Stromerzeugern, Verbrauchern und Netzbetreibern betrieben wird. Es nutzt intelligente Messgeräte, automatisierte Steuerung, erneuerbare Energieintegration, Energiespeicherung und dynamische Preisgestaltung, um Effizienz, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit zu verbessern.

Dachflächen und anderen bereits versiegelten Flächen, wie großen Parkplätzen. Hier könnten verstärkte Ausbau-Anreize geschaffen werden, um diese Potenziale zu heben.

Darüber hinaus zeigen auch Freiflächen-PV-Anlagen[68] im Landkreis noch ein gewisses Aufholpotenzial. Mit seinen hochwertigen Böden und dem weit verbreiteten Weinbau eignet sich der Landkreis möglicherweise weniger für klassische Freiflächen PV-Anlagen. Dafür könnte die Anwendbarkeit von Agri-PV-Anlagen[69] oder Floating-PV-Anlagen (VG Eich) überprüft und getestet werden. Inzwischen gibt es in Baden-Württemberg erste Pilotvorhaben zu Agri-PV in Weinbergen[70], die diverse Vorteile wie z.B. Schutz vor Hagel oder eine Einkommensdiversifizierung für die Landwirte mit sich bringen[71]. Allerdings muss hierbei auch die Akzeptanz in der Bevölkerung und der Schutz der Kulturlandschaften berücksichtigt werden, zumal der Landkreis bei der Bereitstellung von Flächen für Windkraft ja bereits sehr viel leistet.

Nicht zuletzt senkt ein auf mehreren erneuerbaren Energiequellen basierendes Stromerzeugungssystem den Netzausbaudruck (vgl. dazu die Ausführungen in Kap. 6.2.4), weshalb neben der Windkraft auch die PV, vorrangig auf bereits versiegelten Flächen, verstärkt in den Fokus gerückt werden sollte.

[68] Für eine aktuelle Überblicksstudie zum Thema Freiflächen-PV siehe https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/PVFFA_Ueberblicksstudie.pdf

[69] Siehe hierzu die vor Kurzem veröffentlichte Potenzialstudie zu Agri-PV in Deutschland: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Potenzialflaechen_fuer_Agri-Photovoltaik.pdf

[70] Siehe https://www.ihringen.de/pilotprojekt_+agri-pv+ueber+den+reben oder https://www.staatsanzeiger.de/nachrichten/kreis-und-kommune/agri-photovoltaik-auf-einem-weinberg-im-kaiserstuhl-soll-eine-anlage-entstehen/

[71] Vgl. https://wirlandwirten.de/photovoltaik-im-weinberg-ist-nicht-nur-klimaschutz/

7. Anhang

7.1.1 Stand der Flächennutzungsplanung

Der bei der Studie berücksichtigte Stand der Flächennutzungsplanung in den einzelnen Verbandsgemeinden und der Stadt Alzey ist folgender:

- Stadt Alzey: Flächennutzungsplan 2003, Quelle Raum+Monitor, abgestimmt mit der Stadt Alzey, Mitteilung vom 09.08.2023
- VG Alzey-Land: FNP Teilfortschreibung Siedlungsentwicklung, Genehmigungsfassung vom August 2023
- VG Eich: Flächennutzungsplan Stand 24.11.2017, Mitteilung der VG über FNP-Änderungen vom 04.05.2022 und 09.08.2023
- VG Monsheim: Flächennutzungsplan, Mitteilung über die 8. Änderung vom 03.05.2022 und 9.8.2023
- VG Wonnegau: Flächennutzungsplan Stand 4/2019, Mitteilung über Änderungen vom 09.08.2023
- VG Wöllstein: Flächennutzungsplan Stand 27.06.2019, Mitteilung über Änderungen vom 17.05.2022
- VG Wörrstadt: Flächennutzungsplan Stand 30.11.2017, Mitteilung vom 09.08.2023 über FNP-Änderungen

Letzte Aktualisierungen geplanter Siedlungsflächen

Am 25.3.2024. und 26.03.2024. wurden letzte Aktualisierungen vorgenommen und folgende Änderungen berücksichtigt:

1. VG Wörrstadt in Gemeinde Wörrstadt: bereits bebauter Teil im Gewerbepark Wörrstadt herausgenommen.
2. VG Eich in Gemeinde Gimbsheim: Anpassungen der geplanten Wohnflächen entsprechend den Grenzen der rechtskräftigen Bebauungspläne
3. VG Wöllstein in Gemeinde Eckelsheim: Reduzierung des Mischgebietes am Sportplatz, da bereits bebaut und mit B-Plan
4. VG Wonnegau in Gemeinde Dittelsheim-Heßloch: Wohnbaufläche und Mischbaufläche im Norden gelöscht. Info stammt aus Raum+Monitor und ist nicht mehr aktuell.
5. VG Wonnegau in Gemeinde Hangen-Weisheim: Mischbauflächen aus R+M gelöscht, da nicht im FNP

Einige aktuelle Planänderungen, wie z.B. der Tausch einer Wohnbaufläche in Hamm konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

Darstellung von Planungen mit rechtskräftigen Bebauungsplänen

Planungen, die bereits weit vorangeschritten sind und über einen rechtskräftigen Bebauungsplan verfügen, wurden gesondert dargestellt. Dies war notwendig, da zum einen die Grundsatzentscheidung zur Realisierung der Planung mit der Rechtskraft des

Bebauungsplans bereits gefallen ist und auch die landespflegerischen Ausgleichsmaßnahmen bereits festgelegt sind. Letzteres muss daher bei der Ermittlung des Biotopwertverlustes bzw. des Kompensationsbedarfs berücksichtigt werden. Die Anpassungen wurden auf folgender Grundlage vorgenommen:

Stadt Alzey:	Angepasst entsprechend den Plänen auf der Homepage der Stadt
VG Alzey-Land:	Angepasst entsprechend den Plänen auf der Homepage der VG
VG Eich:	Angepasst entsprechend den Plänen auf der Homepage der VG bzw. dem Geoportal des Landes
VG Monsheim:	Monsheim: B-Plan Am Woog
	Wachenheim: B-Plan Harxheimer Straße westlich Bürgerhaus
VG Wöllstein:	Siefersheim: B-Plan Am langen Graben 2
	Wonsheim: M-Gebiet im Nordwesten, B-Plan „An der Siefersheimer Straße / Auf der Bein“
VG Wonnegau:	Gundersheim: Rest Gewerbegebiet liegt im B-Plan Salzäcker
	Gundersheim: Wohnfläche an der Wonnegauer Straße liegt im B-Plangebiet „Wonnegauer Straße Süd“
	Gundheim: Rest-Gewerbeflächen liegen im Bereich des B-Plans „Hinter der Mauer“, nördliche Teilfläche gelöscht da Ausgleichsfläche
	Hochborn: Für Wohnbaufläche gibt es einen B-Plan „An den Wiesen“

7.1.2 Ermittlung der Potentiale in Baulücken und Innenentwicklung

Im Jahr 2010 wurden in Rheinland-Pfalz Potentiale in Baulücken und bei Innenentwicklungspotenziale landesweit erhoben. Basierend auf dieser Datenquelle hat die Kreisverwaltung Alzey-Worms dem Bearbeitungsteam einen Datenstand zu vorhanden Potenzialen im Landkreis ermittelt.

Diese wiesen im Landkreis ein Gesamtpotential von 119 ha in Baulücken und 51 ha in Innenentwicklungsflächen aus. Von diesem Gesamtpotential waren insgesamt 58 % Wohnbaupotentiale, 18 % Gewerbeflächenpotentiale und 24 % Mischbau- oder sonstige Potentiale.

Auswertung des Aktivierungsgeschehens in der Vergangenheit

Aufgabe des Gutachter-Teams ist das vergangene Aktivierungsgeschehen zu beziffern, um festzustellen, (1) wie viele der ermittelten Potentiale noch zur Verfügung stehen und (2) was ein realistisches Aktivierungstempo für die Zukunft ist.

Nicht ganz klar ist der genaue Zeitpunkt des Datenstandes. In manchen Gemeinden wurden die Daten ausgehend von der ursprünglichen Erhebung im Jahr 2010 in den

drauffolgenden Jahren aktualisiert. Andere Gemeinden haben hiervon abgesehen. Insgesamt wurde basierend auf verschiedenen Stichproben geschätzt, dass die Daten die Flächenkulisse aus dem Jahr 2015 abbilden.

Es erfolgten verschiedene Auswertungen des Aktivierungsgeschehens mithilfe der Analyse von Luftbildern:

- Eine Analyse aller 99 übermittelten Innenentwicklungspotentiale. Diese ergab, dass bisher 15 Potentialflächen bebaut wurden, 4 davon mit Wohnbebauung. Dies entspricht einer Bebauungsquote von 15 %.
- Eine Analyse von 180 zufällig ausgewählten Baulücken im Landkreis. Von diesen 180 Baulücken wurden 25 Baulücken bebaut. Dies entspricht einer Bebauungsquote von 13,8 %.
- Eine Analyse aller 154 zusätzliche Baulücken in den Beispielgemeinden Alsheim, Gau-Bickelheim, Gau-Odernheim, Hohen-Sülzen, Westhofen und Wonsheim. Von diesen 180 Baulücken wurden 27 Baulücken bebaut. Dies entspricht einer Aktivierungsquote von 17,5 %.

Es wurde basierend auf diesen Auswertungen angenommen, dass die kreisweite Aktivierungsquote bei 15,6 % liegt.

Fortschreibung der Aktivierung in die Zukunft

Die Auswertung bietet eine gute Grundlage, um zu bestimmen, wie viel zukünftig in Baulücken und Innenentwicklungspotenzialen gebaut wird. Eine akkurate Bestimmung ist wichtig, weil es sich hierbei um Neubauvolumina handelt, die nicht politisch gesteuert werden können.

Im Wachstumsszenario findet nur noch Aktivierung von zwei Dritteln des bisherigen Volumens statt. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die niedrig hängenden Früchte schon geerntet sind. Potenzialflächen ohne spezifische Hemmnisse und mit gesprächsbereiten Eigentümern werden in der Tendenz bereits in den letzten Jahren aktiviert worden sein im Zuge des gestiegenen Marktdrucks. Zunehmend sind nur noch Potenzialflächen vorhanden, bei denen eine Aktivierung langwieriger ist. Somit werden bis 2040 nur noch 486 WE (27 WE jährlich) in Baulücken und Innenentwicklungspotentialen gebaut.

Im Konsolidierungsszenario steigt per Konstruktion jedoch der Marktdruck. Daher werden dort auch Flächen entwickelt, die im Wachstumsszenario nicht entwickelt worden wären, weil sich aufgrund des höheren Marktpreises eine Aktivierung im Vergleich zum Wachstumsszenario nun doch lohnt oder der Eigentümer doch verkaufswillig ist. Im Ergebnis werden dort im gleichem Maße wie bisher Wohneinheiten in Baulücken und auf Innenentwicklungspotentialen entwickelt. Dies entspricht einem Aktivierungsvolumen von 726 Wohneinheiten insgesamt (40 Wohneinheiten jährlich).

7.1.3 Herleitung des zukünftigen Baugeschehens durch Umnutzungen und Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken

Neben dem Baugeschehen in Baulücken und Innenentwicklungspotenzialflächen muss auch das Baugeschehen durch Umnutzungen in Nichtwohngebäuden oder

Baumaßnahmen in Bestandsgebäuden fortgeschrieben werden sowie durch Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken.

Ermittlung des Baugeschehens durch Umnutzung

Man kann sich hierbei die Besonderheit der amtlichen Bautätigkeitsstatistik zunutze machen. Es werden nämlich einerseits Fertigstellungen in neuen Wohngebäuden (gegliedert nach Wohnungen in Mehr- und Ein- und Zweifamilienhäusern) ausgewiesen und andererseits alle fertiggestellten Wohnungen. Die Differenz sind Wohnungen durch Baumaßnahmen in Bestandsgebäuden und fertiggestellte Wohnungen in Nichtwohngebäuden.

Im Landkreis Alzey-Worms wurden zwischen 2016 und 2022 3.251 Wohnungen in neuen Wohngebäuden fertiggestellt und 3.588 Wohnungen insgesamt. Die Differenz beträgt 337 Wohnungen. Dies sind circa 0,34 Wohnungen pro 1.000 Einwohner pro Jahr. Dieser Betrag wird auch für die nächsten 18 Jahre bis 2040 zugrunde gelegt. Demnach werden bis 2040 im Landkreis Alzey-Worms insgesamt 818 Wohnungen geschaffen.

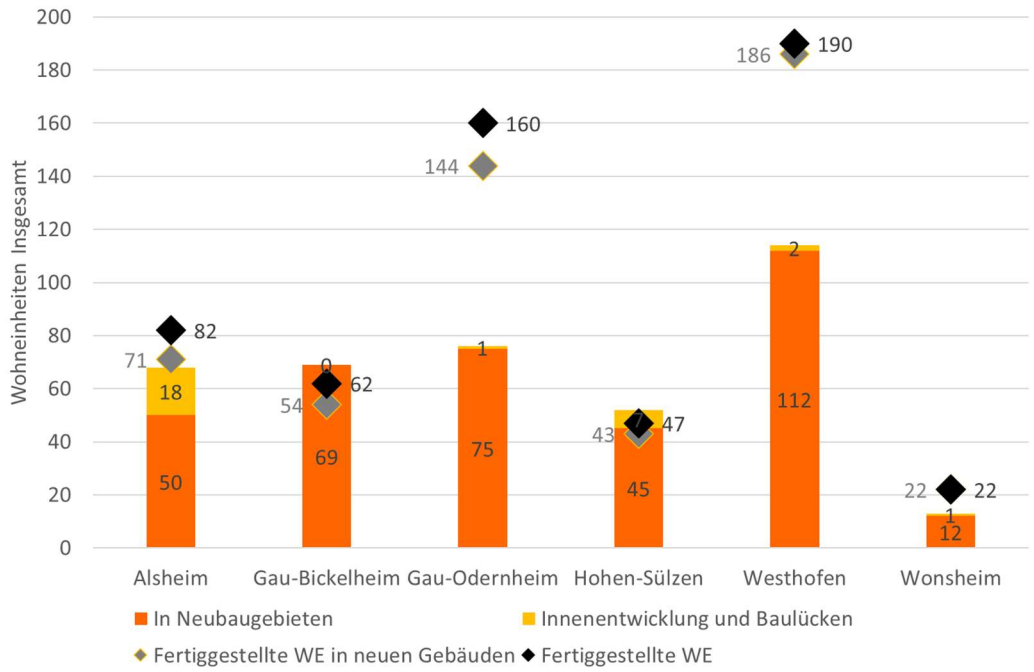
Ermittlung des Baugeschehens durch Nachverdichtung

Hier ist die Bestimmung des Baugeschehens wesentlich komplexer. Sie wird nur in den 6 Beispielgemeinden Alsheim, Gau-Bickelheim, Gau-Odernheim, Hohen-Sülzen, Westhofen und Wonsheim durchgeführt.

Im Kern wird abgeglichen, wie viele Wohneinheiten einerseits laut Bautätigkeitsstatistik gebaut wurden und wie viele Einheiten anderseits durch Umnutzung (gemäß Bautätigkeitsstatistik) oder durch Neubau in ausgewiesenen Baulücken und innenentwicklungspotentialen oder in Neubaugebieten auf der grünen Wiese entstanden sind. Für diese Neubaugebiete wurden von den Verbandsgemeinden ebenfalls zugeliefert, wie viele Wohneinheiten entstanden sind. Es wurden dann Luftbilder im Zeitvergleich beobachtet.

Der Differenzbetrag ist also nicht beobachtbar. Er ist entweder entstanden in nicht-offiziell angegebenen Baulücken und Potentialflächen oder durch Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der verschiedenen Komponenten in den 6 Beispielgemeinden:

Abbildung 70: Fertigstellungen laut Baustatistik und Luftbildern in Beispielgemeinden, 2011-2022



Quelle: Bautätigkeitsstatistik; eigene Berechnung **empirica**

Über alle 6 Beispielgemeinden hinweg beträgt der Anteil dieses „unbeobachteten" Baugeschehens (Abstand zwischen Balken und der Raute) circa 25 % der Bautätigkeit insgesamt. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Anteil auch für den Landkreis insgesamt gilt. Demnach sind im Landkreis zwischen 2011 und 2022 circa 102 Wohneinheiten jährlich durch Nachverdichtung auf bestehenden Grundstücken entstanden. Dieses Volumen wird auch für die nächsten 18 Jahre bis 2040 zugrunde-gelegt. Demnach entstehen im Landkreis Alzey-Worms bis 2040 insgesamt 1.851 Wohnungen durch Nachverdichtung.

Unterschiede zwischen den Szenarien

Anders als bei dem Baugeschehen in Baulücken und auf Innenentwicklungspotenzialen wird beim Bauvolumen durch Umnutzung und Nachverdichtung nicht zwischen Konsolidierungs- und Wachstumsszenario unterschieden. Das ist dadurch begründet, dass es erfahrungsgemäß besonders oft zu Umnutzungen und Nachverdichtungen im Zuge von Generationenwechseln kommt, wenn also etwa die bisherigen Bewohner des Hauses ausziehen oder Landwirte aus Altersgründen ihren Hof nicht mehr weiterbetreiben können. In besonders hohem Maße spielt also die zeitliche Komponente eine Rolle, weniger die ökonomische Machbarkeit oder spezifische Aktivierungshemmnisse. Demnach dürften hier die niedrigen Früchte noch nicht gepflückt und eine Aktivierung im gleichen Tempo auch in Zukunft auch im Wachstumsszenario möglich sein.

7.1.4 Annahmen zur Bebauungsformen und Bebauungsdichten

Abbildung 8 im Endbericht fasst die zentralen Annahmen zusammen. Diese wurden wie folgt hergeleitet:

- EZFH-Dichte generell: Herleitung über Luftbilder, siehe Abbildung 71. Für verschiedenen neu errichtete Einfamilienhausgebiete wurde verglichen, wie viele Gebäude in der generellen Bruttogrundstücksfläche errichtet wurden. Neben der Grundstücksflächen der einzelnen Liegenschaften spielt auch eine Rolle, wie viel Fläche für Straßen und technische Infrastruktur gebraucht wird, wie viele Randflächen unbebaut bleiben und welcher Anteil der Parzellen nicht bebaut wird.

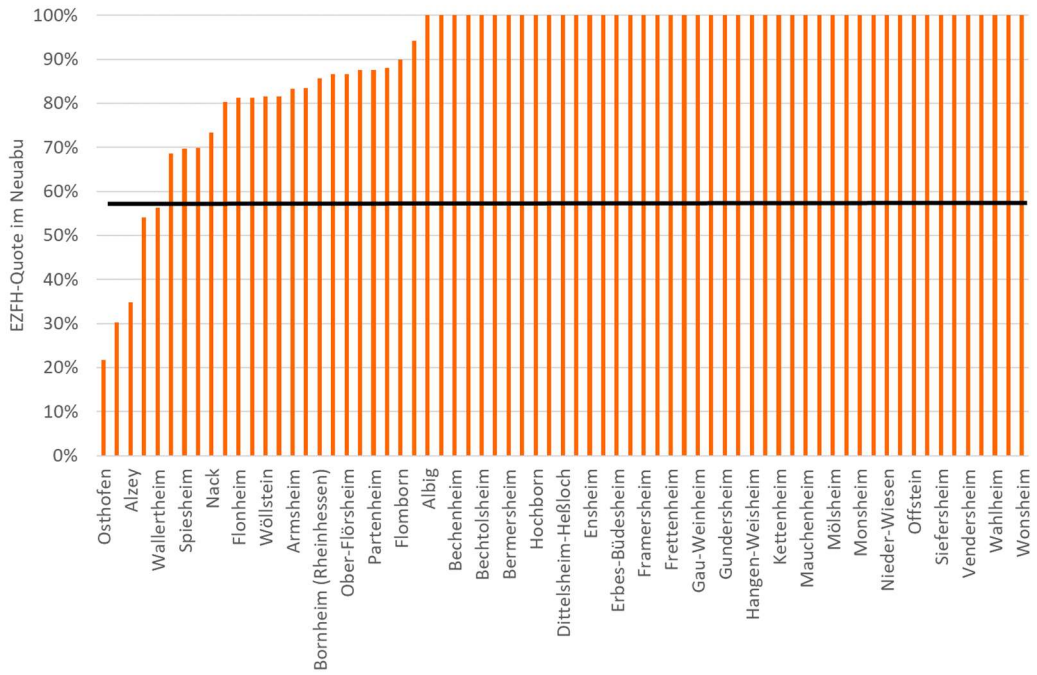
Abbildung 71: Bebauungsdichte im Neubaugebiet in Mettenheim

Quelle: eigene Darstellung **empirica**

- EZFH-Dichte im Siedlungskern: Hergeleitet aus Luftbildern und angelehnt an die Typisierung des Planungsbüros Pesch-Partner.[72]
- EZFH-Quote generell und EZFH-Quote im Siedlungskern: hergeleitet aus der Bautätigkeitsstatistik (vgl. Abbildung 72) und der Analyse von Luftbilder. Die Quote von 90 % bezieht sich auf die Anzahl der Wohneinheiten auf der Fläche. Da Wohnungen in Mehrfamilienhäusern dichter gebaut sind, wird bei den gegebenen Annahmen zur Dichte sogar 95 % der Fläche mit EZFH bebaut.

[72] Vgl. https://www.weil-am-rhein.de/wohnentwicklung

Abbildung 72: Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern im Neubau zwischen 2017 und 2021



Die schwarze Linie ist die Ein- und Zweifamilienhausquote im gesamten Landkreis.

Quelle: Bautätigkeitsstatistik; eigene Berechnung **empirica**

- MFH-Dichte generell: Hergeleitet aus verschiedenen Parametern. Es wurde eine GFZ von 0,8 zugrunde gelegt und ein Anteil der Wohnfläche an der Bruttogeschossfläche von 53 %, basierend auf einer Studie aus dem Deutschen Architektenblatt.[73] Die durchschnittliche Wohnungsgröße bei neugebauten Wohnung in Mehrfamilienhäusern beträgt durchschnittlich 75 Quadratmeter. Daraus ergibt sich eine Bebauungsdichte von 57 Wohneinheiten pro Hektar (10.000 m² * 0,8 GFZ* 53 % Anteil Wohnfläche / 75 Qm pro WE).
- MFH-Dichte Siedlungskern: Hergeleitet aus Luftbildern und angelehnt an die obengenannte Typisierung des Planungsbüros Pesch-Partner.

7.1.5 Ermittlung des Klimascore für Bebauung in Szenarien MWM und Klimaoptimiert

In den Varianten MWM- und Klimaoptimiert (das entspricht den Szenarien W2, W3, K2 und K3) erfolgt die Flächenauswahl nicht zufällig, sondern anhand des sogenannten Klimascores (vgl. Kapitel 2.1.3). Dieser Klimascore fasst zusammen, wie nachteilig die

[73] Vgl. https://www.dabonline.de/2023/05/02/wie-gross-was-gehoert-zu-wohnflaeche-mehrfamilienhaeuser-wfl-bgf-nuf/

Bebauung einer Fläche für die Ökologie und das Klima wäre. Folgende Kriterien gehen in den Klimascore ein:

- Lagegunst, gemessen als Entfernung der Fläche zu Autobahnauffahrt, Schienenhaltepunkt und Mittel- bzw. Oberzentrum
- Biotopwertverlust durch Bebauung
- Historische Bebauungsdichte in der Gemeinde

Der Biotopwertverlust durch Bebauung beschreibt die ökologische Werthaltigkeit der Fläche. Dieser Indikator wird bei der Berechnung des Klimascores doppelt gewichtet. Wenn weniger als die Hälfte des Biotopwertes erhalten bleibt, erhält eine Fläche in dieser Kategorie null Punkte. Wird zwischen 50 und 66 % des Biotopwertes erhalten, erhält eine Fläche einen Punkt, ansonsten 2 Punkte. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung des Biotopwerterhalts:

Abbildung 73: Verteilung des Biotopwerterhalts in Wohnbau- und Mischbauflächen im Landkreis Alzey-Worms

	Erhalt des Biotopwertes		
	< 50 %	50 -66 %	66 bis 100 %
Wohnbau	9%	46%	44%
Mischbau	59%	41%	0%

Quelle: Eigene Berechnung empirica

Die anderen beiden Indikatoren beschreiben die Lagegunst einer Fläche. Dies hat auf zweierlei Art und Weise klimatische Folgewirkungen: erstens bringen verkehrsgünstige Flächen ein geringeres Verkehrsaufkommen mit sich. Zweitens können solche Flächen aufgrund ihrer günstigeren Lage dichter bebaut werden, weil Nachfrager bereit sind, für gut angebundene Wohnstandorte auch kleinere Wohnflächen in Kauf zu nehmen oder auf einen Garten zu verzichten. Eine dichtere Bebauung ist unter sonst gleichen Bedingungen ökologisch vorteilhaft, weil weniger Fläche verbraucht wird.

Für die Berechnung der Lagegunst wird für jede Fläche bewertet, wie nah Sie an der Autobahn, an einem Schienenhaltepunkt oder einem Mittelzentrum ist. Gehört die Distanz zu den niedrigsten 25 % aller Flächen (linke Spalte), erhält eine Fläche einen Punkt. Die rechten vier Spalten werden dementsprechend zusammengefasst. Maximal kann eine Fläche also mit drei Punkten bewertet werden.

Abbildung 74: Abstand von Flächen zu Lagegunstfaktoren im Landkreis Alzey-Worms

Grenzwert	Abstand zu Autobahn-Auffahrt	Bahn	Alzey	Mainz	Worms	Andere Mittelzentren
25.Quantil	3.077	1.647	6.804	29.116	19.029	10.983
Median	4.350	3.955	11.051	33.517	26.820	13.652
75- Quantil	6.472	5.910	15.855	37.469	35.420	16.088
Abgrenzungs-parameter	**3.077**	**1.647**	**6.804**	**29.116**	**19.029**	**10.983**

Quelle: Eigene Berechnung **empirica**

12 % aller Flächen konnten keinen einzigen Punkt erringen, 54 % der Flächen 1 Punkt und 33 % zwei Punkte. Keine Fläche weist sowohl in Bezug auf Schienenhaltepunkt, Autobahnanschluss und Mittelzentrum eine hervorragende Anbindung auf.

Der Indikator „Anteil Geschosswohnungen in Gemeinde“ ist ebenfalls ein Proxy dafür, wie dicht gebaut werden kann in einer Fläche. Eine dichtere Bebauung ist unter sonst gleichen Bedingungen ökologisch vorteilhaft, weil weniger Fläche verbraucht wird. Wenn in den Jahren 2017-2021 die EZFH-Quote unter 50 % liegt, dann erhält eine Fläche hier zwei Punkt, bei unter 80 % einen Punkt und sonst 0 Punkte.

Insgesamt ergibt sich bei dem Klimascore folgende Punkteverteilung (bei doppelter Gewichtung des Kriteriums Biotopwerterhalt):

Abbildung 75: Verteilung des Klima-Scores

Klima-Score	Anzahl Flächen	Anteil an allen Flächen
1	26	16%
2	31	19%
3	29	18%
4	29	18%
5	24	15%
6	13	8%
7	6	4%
8	5	3%

Quelle: Eigene Berechnung **empirica**

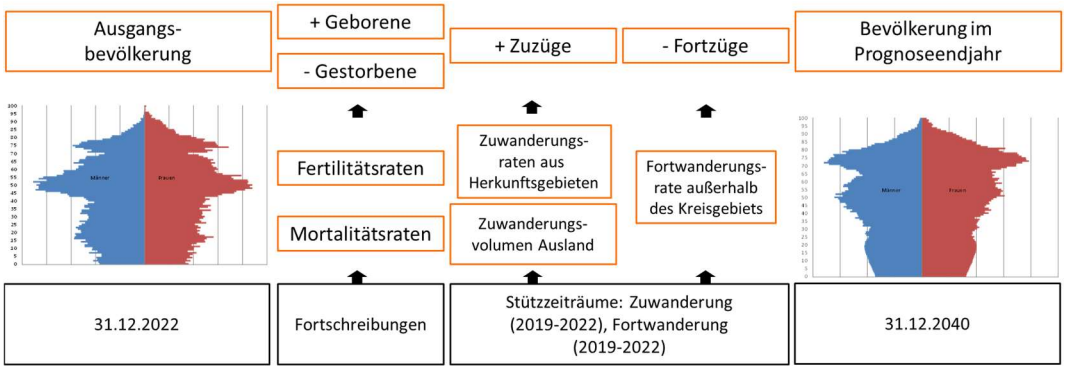
In Summe wird bei Berücksichtigung des Klima-Scores bei der Flächenauswahl der Flächenverbrauch um 5 – 10 % verringert (vgl. Kapitel 2.1.2) und der Biotopwertverlust um 6-7 % (vgl. Kapitel 5.5).

7.2 Vorgehen bei der Modellierung der demografischen Entwicklung

7.2.1 Methodik der Bevölkerungsprognose

Grundlage der Vorausberechnung bildet das empirica-Bevölkerungsprognosemodell (vgl. Abbildung 76) nach dem sog. Komponentenmodell. Dabei wird unter Berücksichtigung der drei Komponenten Fertilität, Mortalität und Wanderungen die Bevölkerung in einem Gebiet fortgeschrieben, indem zur Ausgangsbevölkerung im Betrachtungsraum am Ende eines Jahres x die Zahl der Geburten sowie die nach Altersjahren differenzierten Zuwanderungen des Jahres x+1 addiert und die nach Altersjahren differenzierten Sterbefälle und Fortwanderungen des Jahres x+1 subtrahiert werden.

Abbildung 76: Methodik der Bevölkerungsvorausberechnung



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Zentral für die Prognose ist die Festlegung von Annahmen über den zukünftigen Verlauf der Komponenten Fertilität, Mortalität und Mobilität. Um die Annahmen zu begründen, wird die Entwicklung von Geburten, Sterbefällen und Wanderungen in der Vergangenheit analysiert und Wahrscheinlichkeiten für zukünftige Ereignisse abgeleitet.

Fertilität

Für die zukünftige Fertilität und damit für die zukünftige Entwicklung der Anzahl an Lebendgeburten sind drei Faktoren entscheidend: Die Anzahl der zukünftig in Alzey-Worms lebenden gebärfähigen Frauen, die Altersstruktur dieser Frauen und die altersspezifische Geburtenziffer. Diese ist die Anzahl der Lebendgeburten je 1.000 Frauen einer Altersgruppe in einem bestimmten Jahr.

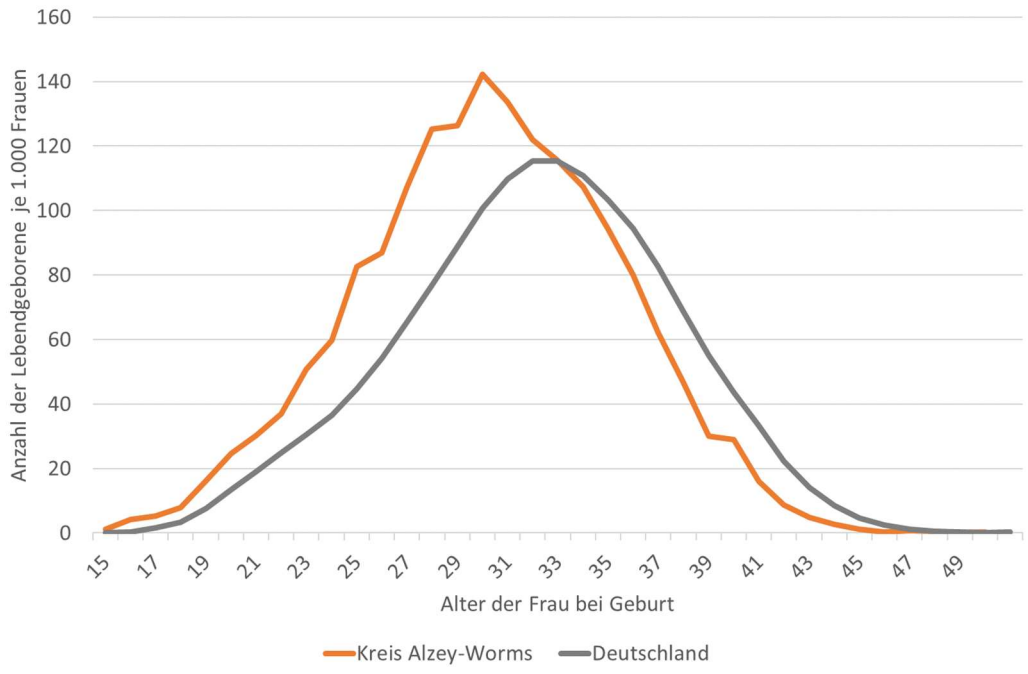
Für eine großräumige Bevölkerungsprognose, beispielsweise für die Bundesrepublik Deutschland, sind die ersten beiden Faktoren, die künftige Zahl der Frauen im gebärfähigen Alter und ihre Altersstruktur, bereits heute weitestgehend bekannt. Eine Frau, die in 20 Jahren im Alter von 25 Jahren ein Kind bekommt, ist heute 5 Jahre alt. Die potenziellen Mütter in den nächsten 20 bis 25 Jahren sind schon heute geboren und damit, beispielsweise über die kommunale Meldestatistik oder die Bevölkerungsfortschreibung, „abzählbar“. Auf lokaler Ebene, wie im Landkreis Alzey-Worms, kann sich die Zahl potenzieller Mütter, auch wenn sie heute schon geboren sind, durch Wanderungsbewegungen kumuliert über die nächsten 20 Jahren noch signifikant ändern. Potenzielle Mütter, die ihre

Kindheit in Alzey-Worms verbringen, können in den nächsten Jahren die Stadt noch verlassen und ihre Kinder anderswo gebären. Andere Frauen werden hingegen nach Alzey-Worms zuwandern und im Kreis Kinder zur Welt bringen, die auf Basis der heutigen Meldestatistik nicht „abzählbar“ sind. Die Genauigkeit der Prognose der Geburten ist in diesem Fall nicht eine ausschließliche Funktion des generativen Verhaltens, sondern auch eine Folge der Treffsicherheit der Annahmen zu den räumlichen Bevölkerungsbewegungen (vgl. Ausführungen zu Wanderungen weiter unten).

Die wichtigste Kennzahl, um vorherzusagen, wie viele Kinder die in Alzey-Worms lebenden Frauen gebären werden, ist die altersspezifische Geburtenziffer. Die altersspezifische Geburtenziffer berechnet sich aus der Anzahl der Lebendgeburten je 1.000 Frauen einer Altersgruppe in einem bestimmten Jahr. Beispielsweise lag die altersspezifische Geburtenziffer der 30-jährigen Frauen im Landkreis Alzey-Worms im Jahr 2021 bei 142. Gäbe es 1.000 Frauen im Kreis Alzey-Worms im Alter von 30 Jahren (tatsächlich gab es nur 745 Frauen), hätten diese also 142 lebende Kinder zur Welt gebracht.

In Prognoseräumen mit geringen Bevölkerungszahlen schwanken die jeweiligen Geburtenziffern mitunter zufallsbedingt sehr stark. Zur Glättung dieser zufallsbedingten Schwankungen wurde für jedes Altersjahr jeweils der gleitende Durchschnitt aus den Geburtenkennziffern der benachbarten Altersjahre berechnet und der Prognose zu Grunde gelegt. Außerdem wurde der Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2021 zugrundgelegt, um weitere zufallsbedingte Schwankungen auszuschließen. Im Ergebnis wurden folgende altersspezifische Geburtenziffern zugrundgelegt, um die Zahl der Geburten in Alzey-Worms zu prognostizieren:

Abbildung 77: Altersspezifische Geburtenziffern im Landkreis Alzey-Worms 2016 - 2021



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Die Tatsache, dass die orangene Kurve des Kreises Alzey-Worms in Altersjahren zwischen 19 und 33 über der grauen Kurve von Deutschland liegt, unterstreicht, dass die dort

lebenden Frauen in diesem Lebensabschnitt mehr Kinder bekommen als im Bundesdurchschnitt. In den späteren Altersjahren bekommen die Frauen im Landkreis dann leicht weniger Kinder als in der Bundesrepublik. Insgesamt liegt die Geburtenrate im Landkreis mit 1.764 Kindern pro Tausend Frauen jedoch deutlich über der bundesdeutschen Geburtenrate von 1.555 Frauen im Zeitraum von 2016 bis 2021.

Mortalität

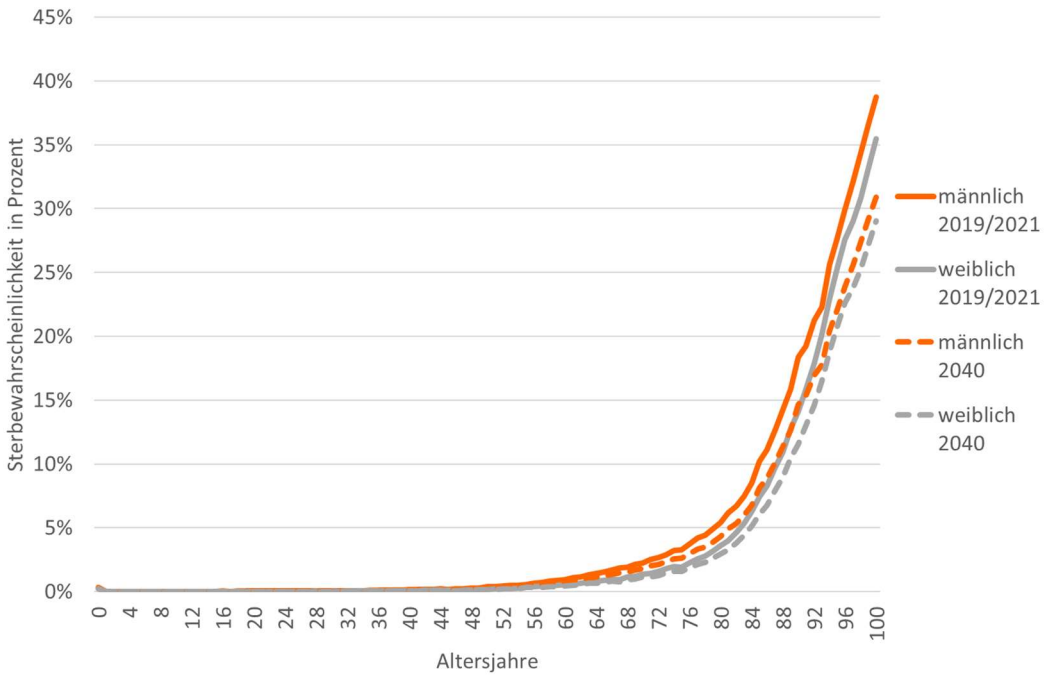
Die Zahl der Sterbefälle wird im empirica-Prognosemodell ermittelt, in dem jährlich die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten über die Altersstruktur der Bevölkerung gelegt wird. Wie Abbildung 78 verdeutlicht, sind diese üblicherweise in jungen Jahren sehr gering und nehmen im Lebensverlauf nur langsam zu, bevor sie dann im höheren Alter ab 65 Jahren stark ansteigen.

Allerdings haben zufällige Ereignisse wie Verkehrsunfälle oder untypisch schwere Krankheitsverläufe gerade in jungen Altersjahren oft einen großen Einfluss auf die Sterbewahrscheinlichkeiten. Stirbt beispielsweise nur ein Kind eines bestimmten Alters bei einem Verkehrsunfall, könnte sich in diesem Jahr eine erhöhte Sterbewahrscheinlichkeit in diesem Altersjahr von annähernd 10 % ergeben Es wäre aber unsinnig, eine solche Mortalitätsrate in die Zukunft zu projizieren. Um solche stark zufallsbedingten Schwankungen auszuklammern, wurde für die Berechnung der künftigen Anzahl an Sterbefällen auf die weibliche und männliche Sterbetafel 2019/2021 des Landes Rheinland-Pfalz zurückgegriffen.

Für die Zukunft wird dabei angenommen, dass die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt entsprechend den Annahmen der 15. koordinierten Bevölkerungsprognose des Bundes und der Länder ansteigt.[74] Bei den Frauen ist das bis 2040 ein Anstieg um 1,9 Jahre und bei den Männern um 2,4 Jahre. Diesen Anstieg berücksichtigen wir durch eine Absenkung der Sterbewahrscheinlichkeit in allen Altersjahren. Die verwendeten altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten für die Männer und Frauen sind für das Ausgangs- sowie das Endjahr 2040 der Prognose in Abbildung 78 dargestellt.

[74] Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022): Annahmen und Ergebnisse der 15. koordinierten Bevölkerungsvorausrechnung. Wiesbaden.

Abbildung 78: Sterbewahrscheinlichkeit von Männern und Frauen in Rheinland-Pfalz, 2019/21 und 2040 (prognostiziert)



Quelle: Statistikamt Rheinland-Pfalz; eigene Darstellung **empirica**

Wanderungsbewegungen

Um zu beurteilen, ob die Wohnbevölkerung durch Wanderungsbewegungen insgesamt schrumpft oder wächst, müssen die Zuwanderung und die Fortwanderung separat betrachtet werden. Bei der Fokussierung auf den Wanderungssaldo würde die unterschiedliche Altersstruktur zwischen Zu- und Fortwanderung unberücksichtigt bleiben. Ein solcher Unterschied führt zu einer Änderung der Altersstruktur der Wohnbevölkerung, die wiederum auf längere Sicht Auswirkungen auf die Fertilität und Mortalität hat.

Im empirica-Prognosemodell werden die Zu- und Fortwanderungen über Raten (Anteil der Zu- bzw. Fortwanderungen von Personen eines Altersjahres an allen Personen des gleichen Altersjahres in der Herkunftsregion) und Anteile (Anteile der zuwandernden Personen aus dem Ausland nach Alzey-Worms an allen Zuwanderungen aus dem Ausland nach Deutschland) berechnet. Sie werden anders als in anderen Modellen nicht auf Basis von Plausibilitätsannahmen exogen in absolute Zahlen gesetzt. Der Vorteil dieser Methodik liegt in einer Berücksichtigung der künftigen demografischen Entwicklungen in den Herkunfts- und Zielregionen sowie in einer transparenten und verständlichen Darstellung möglicher Veränderungen in der Zukunft auf Basis empirischer Verläufe in der Vergangenheit.

Das Problem bei der Abschätzung künftiger Zu- und Fortwanderungen besteht zum einen im hohen Einfluss von externen Schocks auf das Zuwanderungsgeschehen aus dem Ausland nach Deutschland. Die Krisen im Nahen und Mittleren Osten sowie in Teilen von Afrika und das damit implizierte Wachstum an Zuwanderungen geflüchteter Menschen insbesondere in den Jahren 2015 und 2016 war ein solcher exogener Schock, der nicht prognostizierbar war. Die Covid-19-Pandemie ab dem Jahr 2020 stellt einen weiteren Schock

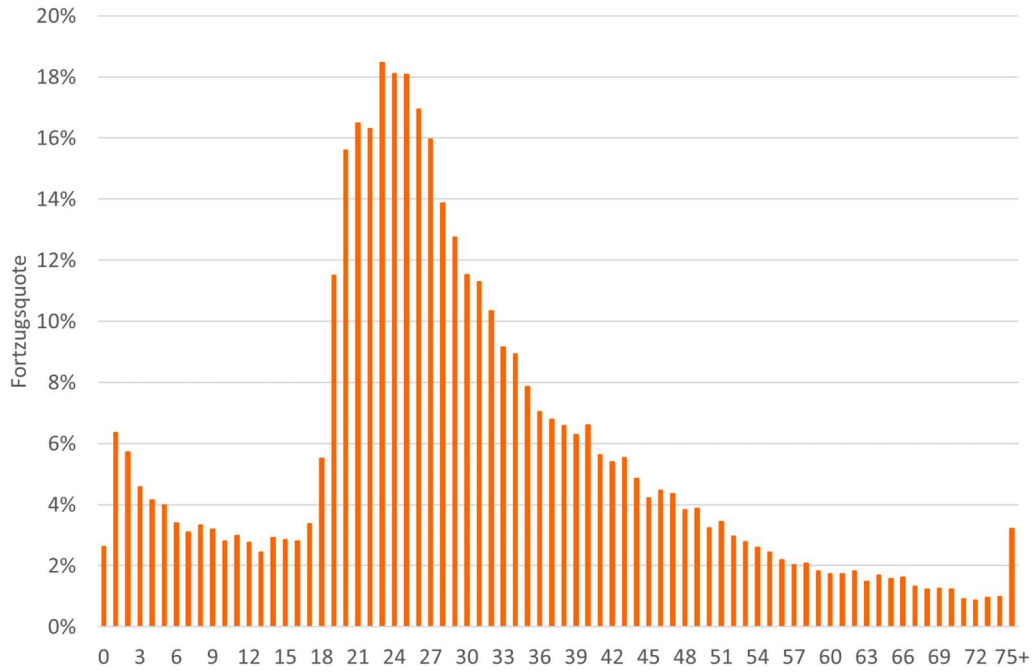
dar und genauso der russische Überfall der Ukraine und die folgende Fluchtzuwanderung von mehr als einer Millionen Ukrainern nach Deutschland.

Zum anderen sind die zu ermittelnden Zu- und Fortwanderungsraten das Ergebnis des Zusammenspiels von einer Vielzahl von strukturellen Parametern wie Präferenzen bei der Wohnstandortwahl, der relativen Position von Alzey-Worms als Wohnstandort in den Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar und der lokalen Verfügbarkeit von Bauland und Wohnraum. Bei der Berechnung von Zu- und Fortwanderungswanderungsraten wurde im Konsolidierungs- und im Wachstumsszenario von einer jeweils unterschiedlichen Dynamik ausgegangen.

Modellierung der Fortwanderungsquoten

Die sich aus den Fortwanderungen der vergangenen Jahre ergebenden Fortwanderungsraten haben in Alzey-Worms ein typisches Muster, dass dem bundesrepublikanischen Muster stark ähnelt (vgl. Abbildung 10). Im Ausbildungsalter und zum Berufsstart wandert jährlich rein rechnerisch in der Spitze fast 20% der Bevölkerung ab, während im Jugendalter und in den Altersjahren ab 45 kaum Fortzug zu verzeichnen ist. Die Fortzugsquoten scheinen in den letzten Jahren konstant gewesen zu sein (vgl. auch Abbildung 14). Deswegen wird der gesamte Zeitraum zwischen 2011 und 2022 (ohne 2015, 2016 und 2020 wegen Sondereffekten der Fluchtzuwanderung sowie der Covid-19-Pandemie) für die Berechnung der im Wachstumsszenario verwendeten Fortzugsraten verwendet.

Abbildung 79: Durchschnittliche Fortwanderungsraten in Alzey-Worms, 2011 – 2022, ohne 2015, 2016 & 2020



Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; eigene Berechnungen **empirica**

Im Konsolidierungsszenario wird hingegen davon ausgegangen, dass die Fortzugsquoten ansteigen, weil der Wohnungsmarktdruck in der Region als Reaktion auf den

Angebotsrückgang steigt. Bei der Modellierung des Anstieges wird sich daran orientiert, wie stark die Fortzugsquoten aus zentraleren Standorten der Metropolregionen nach Alzey-Worms angestiegen waren. Konkret wurden die kreisfreien Städte Mainz, Darmstadt und Wiesbaden sowieso der rheinland-pfälzische Teil der Metropolregion Rhein-Neckar betrachtet.[75]

In diese Regionen waren die Fortzugsquoten nach Alzey-Worms in der Altersgruppe der 0 bis unter 18-Jährigen um knapp 60 % und in der Altersgruppe der 30 bis unter 45-Jährigen um ca. 40 % angestiegen. Diese Anstiege werden im Konsolidierungsszenario für die Zukunft auch annähernd zugrunde gelegt für die Fortzüge aus Alzey-Worms in peripher gelegene Gebiete. Hierzu zählt der Donnersbergkreis, der Landkreis Birkenfeld, der Rhein-Hunsrück-Kreis, Bernkastel-Wittlich, Landkreis Kaiserslautern, Landkreis Kusel und Landkreis Südwestpfalz. In diese Gebiete gehen je nach Altersklasse zwischen 6 und 10 % aller Fortzüge aus dem Landkreis Alzey-Worms.

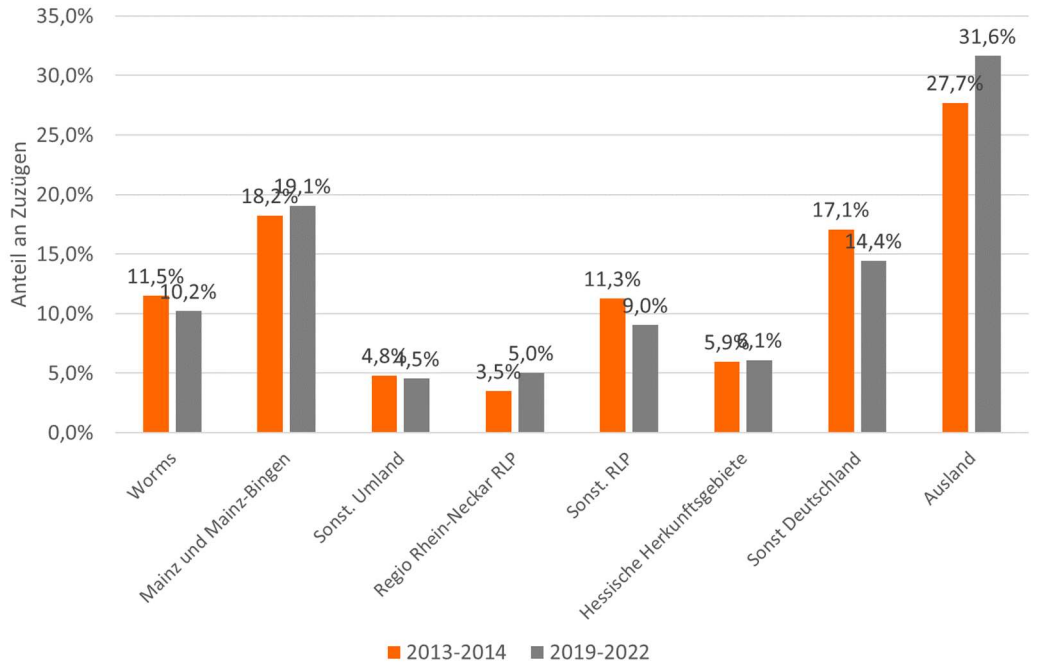
Modellierung der Zuwanderungsquoten

Mittlerweile kommen circa 30 % der nach Alzey zugezogenen Personen aus dem Ausland. Wie dieser Zuzug modelliert wird, wird in Kapitel 2.2 dargestellt.

Circa 15 % der Zuzügler kommt aus den direkt angrenzenden Umlandkreisen (ohne Mainz-Bingen). Dieser Wert ist vergleichsweise gering. Beinahe 20 % der Zuzügler kommen aus Mainz und Mainz-Bingen, was abermalig die Bedeutung der Großstadt und seines Umlandes für die Wohnungsmarktentwicklung in Alzey-Worms belegt. Nur knapp 10 % kommen aus dem rheinland-pfälzischen Teil der Metropolregion Rhein-Neckar und hessischen Herkunftsgebieten. Mittlerweile ist hier der Anteil aber noch deutlich höher als noch in den Jahren 2013-2014. Dies belegt die steigende Relevanz dieser Gebiete.

[75] Hier gehen folgende Kreise ein: die kreisfreien Städte Landau in der Pfalz, Ludwigshafen am Rhein., Neustadt an der Weinstraße und die Landkreise Speyer, Germersheim, Südliche Weinstraße und Rhein-Pfalz-Kreis

Abbildung 80: Verteilung der Herkunftsgebiete von Zuzügen nach Alzey-Worms



Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz; eigene Berechnungen **empirica**

Für diese Gebiete wurden jeweils der Verlauf der altersgruppenspezifischen Zuzugsquoten analysiert und in die Zukunft fortgeschrieben Die Fortschreibung erfolgt dabei nach einer unterschiedlichen Logik: im Wachstummszenario wird davon ausgegangen, dass der sich für viele Gebiete und Altersgruppen zuletzt abzeichnende Anstieg sich bis 2030 weiter verstärken wird. Im Konsolidierungsszenario bleiben die Zuzugsquoten hingegen konstant oder gehen bis 2030 gar leicht zurück. Dahinter steht die Überlegung, dass sich der sehr hohe Nachfragedruck in den Zentren der Metropolregionen im Wachstumsszenario auch noch sehr stark in Alzey-Worms entladen wird, weil das entsprechende Wohnungsangebot vorhanden ist. Im Konsolidierungsszenario wird der Zuzugsstrom wegen des knapperen Angebotes allerdings geringer.

Tabelle 9: Modellierung der Zuzugsquoten in den Szenarien.

Zuzug aus	Konsolidierung	Wachstum
Worms	Trend hier 2017-2022 ohne 2020; Konstant, bei 25-30 leicht unter heutigem Niveau	Trend hier 2017-2022 ohne 2020; Konstant, außer bei 25-30 wieder zurück auf Niveau aus 2014
Bad Dürkheim	Überall Trend, bei Familien auch schon ab 2023	Überall leicht über dem Trend und dahin wachsend
Donnersbergkreis	Überall Trendparameter, bei 0-6 und bei 30-45 schon ab 2023, sonst immer auf	Bei Familien auf 2021 angesetzt und dann jeweils leicht hoch; 18-30 jeweils

	2030 gesetzt (eigentlich eh immer konstante Entwicklung)	um 0,15 Prozentpunkte erhöht
Mainz-Bingen	18-30: leicht über 2021er Niveau Familie: 0-6 und 30-45 um 0,05 hoch	18-30: Auf hohem 2021er Niveau Familien: circa 0,15 höher als Trendparamete
Groß-Gerau	Überall leicht hoch auch schon hier	Deutlich mehr hoch
Sonstiges RLP	Überall leicht über dem Trendparameter; bei Familien schon direkt, weil da zuletzt komischer Verlauf	Überall außer bei alten Bevölkerungsgruppen leichtes Wachstum, an 2021 angeknüpft.
Mainz		Stark hoch vor allem bei Familien, bisschen bei 18-30
Metropol Region Rhein-Neckar	Zuletzt sehr hohe Niveau wird so nicht gehalten. Kinder auf Trendniveau, 18-45 ein bisschen darüber aber unter der derzeitigen Spitze.	Anstieg geht noch weiter
Hessen	Wiesbaden und Darmstadt: Rückgang auf 2017-2022 ohne 2020; Taunus Mittelwert aus 2019-2022	Wiesbaden hoch, Darmstadt bisschen moderater hoch, Taunus nur minimal
Deutschland	Kein Unterschied	Kein Unterschied
Fortzug aus Alzey-Worms	Erhöhte Werte – Alzey-Worms wird so ggü der Peripherie wie Mainz für Alzey-Worms wurde	Wert aus der Vergangenheit

Quelle: eigene Annahmen **empirica**

7.2.2 Methodik der empirica-Nachfrageprognose

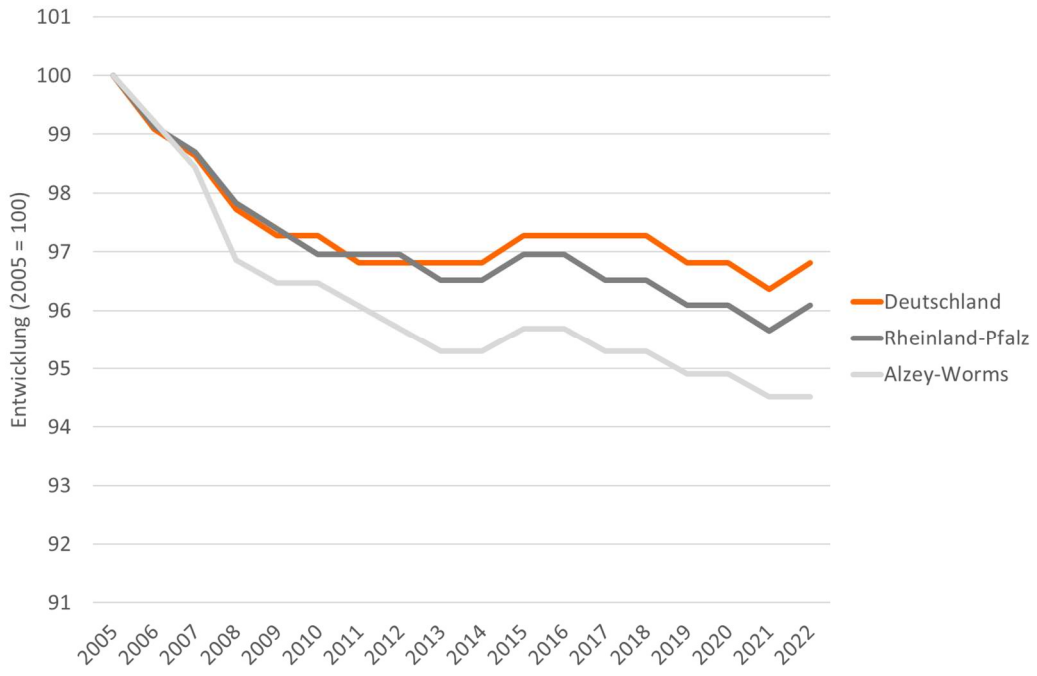
Haushaltsprognose

Die zukünftige Haushaltsentwicklung in Alzey-Worms ist von zentraler Bedeutung für die Wohnungsmarktentwicklung. Zusammen mit zuzugswilligen aber (noch) auswärtig wohnenden Haushalten machen die Bestandshaushalte die Nachfrage nach Wohnraum in Alzey-Worms aus.

Die zukünftige Haushaltsentwicklung wird in hohem Maße von der Bevölkerungsentwicklung determiniert: Neben dem Niveau der Bevölkerung hat aber auch die Altersstruktur einen großen Einfluss auf die Zahl der Haushalte. Junge Menschen im Familienalter leben tendenziell in größeren Haushalten, während Menschen im Rentenalter üblicherweise zu zweit oder allein leben. Wenn die Bevölkerungszahl an einem Ort in Zukunft konstant bleibt, aber die Bevölkerung älter wird, dann steigt üblicherweise auch die Zahl der Haushalte an diesem Ort, trotz konstanter Bevölkerung. Solche Effekte der sich verändernden Zusammensetzung der Wohnbevölkerung auf die Haushaltsentwicklung werden als demografische Kompositionseffekte zusammengefasst. Diese Effekte werden im empirica-Prognosemodell implizit berücksichtigt, weil die Bevölkerung jährlich gemäß der Haushaltsbezugspersonenquoten auf die Haushalte aufgeteilt werden. Eine Änderung der Altersstruktur der Bevölkerung fließt also auf direktem Wege in die Haushaltsprognose ein.

Neben den demografischen Kompositionseffekten wird eine Änderung der Haushaltsstruktur in Alzey-Worms auch durch geänderte Präferenzen für Wohnformen und Zusammenleben verursacht. Beispiele für solche Verhaltenseffekte sind der sinkende Anteil von Großfamilien an allen Familien, höhere Scheidungsquoten und die generelle gesellschaftliche Individualisierung. In den letzten Jahren haben diese Entwicklungen zu einer deutlichen Verkleinerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße in Deutschland und Rheinland-Pfalz beigetragen. Die Dynamik des Rückgangs hat sich in den letzten Jahren aber merklich abgeschwächt und zumindest bundesweit seit 2010 nahezu komplett gebremst. In Rheinland-Pfalz und vor allem in Alzey-Worms hat sich Haushaltsverkleinerung bis zuletzt fortgesetzt.

Abbildung 81: Haushaltsgröße in Deutschland und Rheinland-Pfalz, 2005-2021



Quelle: destatis; eigene Darstellung **empirica**

Neubaunachfrageprognose

Eine Übersetzung der Bevölkerungsprognose in eine Haushaltsprognose reicht nicht aus, um die Nachfrage nach Wohnungen zu prognostizieren. Denn nicht jeder Haushalt wohnt in der eigenen Wohnung und nicht jeder Haushalt besitzt nur eine Wohnung. Deswegen werden entsprechende Untermiet- und Zweitwohnungsquoten berücksichtigt, wodurch sich die Zahl der wohnungsnachfragenden Haushalte ergibt. Für das Basisjahr 2021 der hier vorgestellten Prognose wird die Zahl der wohnungsnachfragenden Haushalte aus der Differenz zwischen Wohnungsbestand und Wohnungsleerstand berechnet. Eine eventuelle Veränderung der Zahl der wohnungsnachfragenden Haushalte wird verursacht durch Veränderungen der Einwohnerzahlen, der Haushaltsgrößen und der Altersverteilung der Haushalte. Tendenziell fragen mehr Einwohner mehr Wohnungen nach, fragen größere Haushalte eher Ein- oder Zweifamilienhäuser nach und sind ältere Haushalte eher kleine Haushalte, wobei kleine Haushalte wiederum eher Geschosswohnungen nachfragen.

In der vorliegenden Prognose steigt die Ein- und Zweifamilienhausquote infolge eines Kohorteneffektes. Der Kohorteneffekt beschreibt das Nachrücken von Rentnergenerationen, die öfter als ihre Vorgänger im Ein- oder Zweifamilienhaus wohnen. Dieser Effekt kann seit Jahrzehnten empirisch beobachtet werden, fiel in Westdeutschland aber zuletzt immer schwächer aus.

Die Veränderung der wohnungsnachfragenden Haushalte mündet in der quantitativen Zusatznachfrage nach Wohnungen. Darüber hinaus wird in der Realität aber auch in stark schrumpfenden Regionen ohne quantitative Zusatznachfrage neuer Wohnraum nachgefragt. Diese entsteht daraus, dass Wohngebäude keine unendlich lange Nutzungsdauer haben und ersetzt werden müssen. Eine normative Festlegung eines Ersatzbedarfes ist aber schwierig, weil sich die mögliche Nutzungsdauer lokal sehr stark unterscheidet und von vielerlei Faktoren abhängt.

Statt einer willkürlichen Auswahl einer Ersatzquote ist es zielführender, empirisch aus Marktbeobachtungen abzuleiten, wie viele Gebäude in der Vergangenheit mehr errichtet wurden, als aufgrund der rein quantitativen Nachfrage eigentlich benötigt wurden. Diese zusätzliche Komponente der Wohnraumnachfrage nennen wir qualitative Zusatznachfrage. Mithilfe eines multivariaten Regressionsmodells haben wir errechnet, wie sich in der Vergangenheit die Bautätigkeit in Abhängigkeit des Bevölkerungswachstums und der Qualität des Gebäudebestandes entwickelt hat. Daraus lässt sich für Alzey-Worms zielgenau prognostizieren, wie sich die qualitative Zusatznachfrage bei der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung entwickeln wird. Die Summe aus quantitativer Nachfrage und qualitativer Zusatznachfrage ergibt die künftige Neubaunachfrage.

7.2.3 Ermittlung des Nachfragepreises

Der Nachfragepreis fast zusammen, wie der Preis von Ein- und Zweifamilienhäusern in Alzey-Worms sein müsste, wenn nur Faktoren auf der Nachfrageseite den Preis bestimmen würden. Bei der Analyse wurden die Jahre zwischen 2012 und 2022 und alle Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland außer kreisfreie Großstädte mit mehr als 200.000 Einwohnern betrachtet.

Folgende Faktoren fließen in das Modell ein:

- Das Wanderungssaldo der nächstgelegenen Großstadt (hier und im Folgenden immer Mainz) zwischen 2010 und 2014 als Indikator für die Attraktivität der Großstadt bei entspanntem Wohnungsmarkt
- Das Wachstum der Altersgruppe in der nächstgelegenen zwischen 18 und 30 zwischen 2007 und 2017 als Indikator für die Attraktivität und Anspannung des Wohnungsmarktes der Großstadt
- Die Zahl der Studierenden in der Großstadt im Jahr 2021
- Die Zahl der Hotelbetten in der Großstadt im Jahr 2021
- Der Preis für Ein- und Zweifamilienhäuser in der Großstadt
- Die Distanz zur nächsten Großstadt des betrachteten Kreises (hier Distanz zwischen Mainz und Alzey-Worms)
- Die Bevölkerungsdichte im betrachteten Kreis (hier Kreis Alzey-Worms)
- Die Siedlungsstruktur des betrachteten Kreises nach Klassifikation des BBSR
- Die Zahl der Hotelbetten im betrachteten Kreis
- Die Arbeitslosendichte im betrachteten Kreis
- Das Wanderungssaldo der letzten 3 Jahre des betrachteten Kreises
- Das betrachtete Jahr

Zur Ermittlung des Nachfragepreises werden multivariate Regressionsmodelle verwendet. Diese Modelle versuchen die Variation einer abhängigen Variable (hier die Angebotspreise) durch die Variation von unabhängigen Variablen (hier verschiedene Nachfragefaktoren) zu erklären. Dazu wird für die verschiedenen unabhängigen Variablen ermittelt, wie eine Veränderung um eine Einheit (beispielsweise der Zahl der Hotelbetten) mit einer Veränderung der abhängigen Variable (also dem Preis) einhergeht. Beispielsweise geht eine um 1 % höhere Zahl der Hotelbetten im Kreis unter sonst gleichen Bedingungen statistisch mit einem um 0,04 % höheren Preis einher.

Wichtig ist, dass dies kein kausaler Effekt ist. Der Preis steigt nicht um 0,04 %, weil ein Prozent mehr Hotelbetten verfügbar ist. Stattdessen hat ein Ort mit 1 % mehr Hotelbetten vermutlich gewisse Eigenschaften (attraktives kulturelles Angebot, schöne Natur), die den Ort für Nachfrager attraktiver machen und daher zu einer Preiserhöhung um 0,04 % führen.

Die Methodik ermöglicht es nun zu beziffern, wie hoch der Preis an einem Ort losgelöst von der Angebotsseite und insbesondere dem Neubau wäre. Durch den Abgleich mit dem tatsächlichen Preis kann rückgefolgert werden: ist das Angebot vergleichsweise groß und deswegen der tatsächliche Preis unterhalb des Nachfragepreises? Oder ist das Angebot vergleichsweise knapp, wodurch der tatsächliche Preis höher als der Nachfragepreis ist?

7.3 Gebäuderelevante Annahmen

7.3.1 Berechnung der Endenergieverbräuche im Neubau

Tabelle 10 zeigt die angenommenen durchschnittlichen flächenspezifischen Endenergieverbräuche (EEV) für Raumwärme und Warmwasser im Neubau. Diese werden mit den Wohn- bzw. Nutzflächen der jeweiligen Gebäudetypen multipliziert, um den Gesamt-EEV der Gebäudetypen in einem Jahr zu berechnen.

Tabelle 10: Angenommene durchschnittliche Endenergieverbräuche für Raumwärme und Warmwasser im Neubau in kWh pro Jahr und Quadratmeter (Wohn- bzw. Nutzfläche)

Gebäudetyp	Durchschnittlicher Endenergieverbrauch
Einfamilienhaus	60
Zweifamilienhaus	60
Mehrfamilienhaus	50
Beheizte Nichtwohngebäude	40

7.3.2 Berechnung der Endenergieverbräuche im Gebäudebestand

Die historischen Endenergieverbräuche für Private Haushalte und den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungs- (GHD) Sektor für die Jahre 2018 bis 2020 sind dem Klimaschutzplaner für den Landkreis entnommen. Diese Werte wurden zunächst einer Witterungsbereinigung[76] unterzogen und dann Mittelwerte je Energieträger über die Jahre 2018 bis 2020 gebildet. Diese Mittelwerte stellen den Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung entlang der drei Szenario-Varianten dar.

Für die Berechnung der Endenergieverbräuche in den Szenarien wurde der prozentuale Rückgang des bundesweiten Endenergieverbrauchs sowie die relative Energieträgerverteilung in den Stützjahren aus den bundesweiten Szenarien auf die Endenergieverbräuche in Alzey-Worms übertragen. Bei der Energieträgerverteilung wurden leichte Anpassungen vorgenommen, da der Landkreis historisch betrachtet im Vergleich zu den bundesweiten Energieträgerverteilungen weniger Nah- und Fernwärme vorweist, dafür etwas mehr Erdgas und Heizöl verwendet.

[76] Bei der Witterungsbereinigung wird das langjährige Mittel in der Regel als Referenzwert verwendet, um den Einfluss der Witterung eines beliebigen Wetterjahres auf den Energieverbrauch zu korrigieren. Das langjährige Mittel repräsentiert die durchschnittlichen meteorologischen Bedingungen für den betrachteten Zeitraum. Wir verwenden bei der Witterungsbereinigung der historischen Energieverbräuche für Raumwärme den Ansatz des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) aus Darmstadt. Dabei wird der Zwanzig-Jahres-Zeitraum vor dem zu bereinigenden Jahr als langjähriges Mittel angesetzt. Der hier verwendete Standort für die Witterungsbereinigung ist die Stadt Alzey. Das IWU-Tool zur Witterungsbereinigung wird auf folgender Webseite bereitgestellt: https://www.iwu.de/fileadmin/tools/gradtagzahlen/Gradtagzahlen-Deutschland.xlsx.

7.3.3 CO_2-Äquivalente Emissionsfaktoren im Gebäudebereich

Für die Berechnung der THG-Emissionen werden die Endenergieverbräuche je Energieträger herangezogen und mit den in Tabelle 11 gelisteten Emissionsfaktoren multipliziert.

Tabelle 11: CO-Äquivalente Emissionsfaktoren in g CO2-Äq./kWh (nach Klimaschutzplaner)

Energieträger	g CO_2-Äq./kWh
Heizöl	318
Erdgas	247
Nah- und Fernwärme[77]	218
Strom[78]	381
Umweltwärme	10
Biomasse (inkl. Biogas)	23
Solarthermie	25

Die Emissionsfaktoren für Nah- und Fernwärme bzw. Strom werden bis 2040 basierend auf den Entwicklungen in den hinterlegten Szenarien fortgeschrieben. Sie sinken je Szenario-Ambitionsgrad deutlich ab bis zum Zieljahr 2040.

7.4 Verkehrsrelevante Annahmen

Die Prognosen setzen auf dem Klimaschutzplaner, dem Projektionsbericht 2023 der Bundesregierung und dem Zielszenario Klimaneutrales Deutschland auf.

7.4.1 Fortschreibung der spezifischen Fahrzeugenergieverbräuche bis 2040

Der spezifische Energieverbrauch, gemessen in Kilowattstunden pro Fahrzeugkilometer, wird für die Jahre 2020 und 2021 unter Verwendung des Klimaschutzplaners und Auszügen aus TREMOD[79] ermittelt. Die Daten sind je nach Straßentyp aufgegliedert in Autobahn, innerorts und außerorts.

Ab dem Jahr 2022 folgt die Entwicklung der Fahrzeugverbräuchen bzw. die Effizienz je nach Szenario den Effizienzverläufen in den Szenarien des Projektionsberichts 2023 und dem Klimaneutralen Deutschland 2045 Szenario. Dabei wird der spezifische Verbrauch des Vorjahres mit dem Quotienten aus dem spezifischen Verbrauch gemäß dem

[77] Emissionsfaktor für Nah- und Fernwärme ist der bundesweite historische Wert für das Jahr 2020

[78] Emissionsfaktor für Strom ist der bundesweite historische Wert für das Jahr 2020

[79] https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod

hinterlegten Szenario und dem spezifischen Verbrauch des Vorjahres gemäß dem hinterlegten Szenario multipliziert. Diese Berechnung erfolgt für jede Kombination aus Fahrzeugtyp und Antriebstyp, ohne dabei die verschiedenen Größenklassen zu berücksichtigen.

7.4.2 Verteilung der Fahrleistung auf Straßenkategorie und Antriebstyp

Basierend auf den im Klimaschutzplaner hinterlegten Fahrleistungen je Fahrzeugkategorie und Straßentyp erfolgt die Aufteilung nach Antrieben nach Angaben des Klimaschutzplaners in Kombination mit Daten aus TREMOD. Für die Projektionen ab dem Jahr 2022 wird dann auf den antriebsspezifischen Fahrleistungen des jeweiligen Vorjahres aufgesetzt und mit den aus den Szenarien (Projektionsbericht 23 und Klimaneutrales Deutschland) antriebsspezifischen Wachstumsraten multipliziert.

7.4.3 Aufteilung des Verkehrs in verschiedene Verkehrsarten

Die für die Berechnungen und Projektionen notwendige Bestimmung der Anteile des Transitverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen im Personen- sowie Güterverkehr wurde auf Basis verschiedener Datensätze hergeleitet. Die Aufteilung erfolgt in Binnen-, Quell-, Ziel- und Transitverkehr.

Personenverkehr

Die Aufteilung bzw. Einteilung des Verkehrsaufkommens in die verschiedenen Verkehrsarten erfolgt auf Basis von internen Abschätzungen des Ifeu auf Basis der BISKO-Fahrleistungen. Für den Pkw als auch Motorradverkehr wird hier von etwa 34% Transitverkehr ausgegangen.

Güterverkehr

In einem ersten Schritt werden die Daten der Zählstationen der Bast[80] an den großen Verkehrsadern des Landkreises (A61, A63 und B9) genutzt, um die Frequenz der Fahrten festzustellen. Berücksichtigt werden alle Zählstellen des Landkreises, sowie die erste Zählstelle außerhalb des Landkreises. Danach wurden dann die Zähldaten mit dem einfachen Durchschnitt für jede Transitstrecke (also der Anteil der Verkehrsadern im Landkreis) multipliziert. In einem zweiten Schritt wird die Verkehrsverpflechtungsprognose 2030[81] genutzt, um die Anzahl der Fahrten im Quell-, Ziel- und Binnenverkehr zu bestimmen. Zusätzlich werden die in der Verkehrsverpflechtungsprognose hinterlegten Angaben zu Tonnenkilometern in zurückgelegte Fahrzeugkilometer umgerechnet, unter der Annahmen, dass die durchschnittliche Beladung der Lkw im Landkreis der durchschnittlichen Beladung für die jeweilige Gütergruppe in Deutschland entspricht.

Ferner wird angenommen, dass Transitverkehre die gesamte Länge der Haupttransitverkehrsadern (A61, A63 und B9) nutzen. Dies entspricht bei der A61: 31 km, A63: 24 km und B9 8 km. Für den Quell und Zielverkehr wird jeweils die Hälfte der Gesamtlänge angenommen, da so die Abweichung minimiert wird indem von einem Startpunkt in der Mitte des

[80] https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Daten/2019_1/Jawe2019.html?cms_map=1&cms_filter=true&cms_jahr=Jawe2019&cms_land=7&cms_strTyp=B&cms_str=B9&cms_dtvKfz=&cms_dtvSv=

[81] https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsverflechtungsprognose-2030.html

Landkreises ausgegangen wird. Für den Binnenverkehr wird angenommen, dass rund 30% des Verkehrs über die Hauptverkehrsadern erfolgt. Ausgehend von der Anzahl der Fahrten des zweiten Schritts und der Annahmen über die durchschnittliche Länge der Wege der verschiedenen Verkehrsarten wurde dann eine Summe der zurückgelegten Fahrzeugkilometer pro Verkehrsart berechnet. Diese Summe wurde dann von der im ersten Schritt berechneten Summe des Gesamtverkehrsaufkommens auf der den Hauptverkehrsadern abgezogen, um den Anteil an Transitverkehren zu berechnen. Dieser beläuft sich im Straßengüterverkehr des Landkreises auf 80%.

7.4.4 Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums

Das Bevölkerungswachstum innerhalb des Landkreises spiegelt sich auch in der Verkehrsnachfrage wider. Der Bevölkerungszuwachs äußert sich in einem gestiegenen Verkehrsaufkommen im Binnen-, Quell- und Zielverkehr. Daher wird die Fahrleistung abseits des Transitverkehrs eines jeden Jahres mit dem jahresabhängigen prozentualen Bevölkerungszuwachs multipliziert.

7.4.5 Berechnung der THG-Emissionen

Zur Berechnung der THG-Emissionen der einzelnen Verkehrsträger, werden die zuvor antriebs- und fahrzeugspezifisch bestimmten Fahrleistungen genutzt und mit den jeweils passenden spezifischen Energieverbräuchen multipliziert, um den gesamten Endenergiebedarf je Fahrzeugkategorie und Antriebstyp zu erhalten. Anschließend wird der Endenergiebedarf mit den szenariospezifischen Emissionsfaktoren der Energieträger multipliziert. Für Verkehrsträger ohne hinterlegte Fahrleistung werden die szenariospezifischen Wachstumsraten der Verkehrsträger genutzt und mit den im Klimaschutzplaner hinterlegten Emissionswerten multipliziert.

7.5 Biotoptypen bei der Ermittlung des Ausgleichflächenbedarfs

Feldgehölz

B Kleingehölze		
BA	**Feldgehölze**	
BA1*	**Feldgehölz aus einheimischen Baumarten**	
	- alte Ausprägung	17
	- mittlere Ausprägung	14
	- junge Ausprägung	13
Aufwertung/Abwertung	**gilt für BA1* (junge Ausprägung ausgeschlossen)**	
	- auf nassen bis feuchten Standorten	+2
	- auf trocken-warmen Standorten	+2
BA2	**Feldgehölz aus gebietsfremden Baumarten**	10
BB	**Gebüsch**	
BB0	**Gebüsch, Strauchgruppe**	
	- auf stickstoffreichen, ruderalen Standorten	12
	- aus Brombeere / Kratzbeere/ Himbeere	10
BB1	**Gebüschstreifen, Strauchreihe**	**siehe BD 2/3/4/6**
BB2	**Einzelstrauch**	**siehe BF**
BB3	**stark verbuschte Grünlandbrache (Verbuschung > 50%)**	**je nach Biotoptyp**
	Alle Biotopuntertypen sind dem nächstähnlichen Biotoptyp zuzuordnen.	

Hecken

BD	**Hecke**	
BD1	**Wallhecke**	
	- mit Überhältern alter Ausprägung	20
	- mit Überhältern mittlerer Ausprägung	17
	- junge Ausprägung (ohne Überhälter)	12
BD2/BD3/BD4/BD6	**Strauchhecke/Gehölzstreifen/Böschungshecke/Baumhecke, ebenerdig**	
	Aus überwiegend autochthonen Arten:	
	- mit Überhältern alter Ausprägung	18

Ufergehölz, Alleen Siedlungsgehölz

BE	**Ufergehölz (Bewertung gilt für alle Biotoptypen der Gruppe BE)**	
(BE1/BE2/BE3/BE4)	**(Weiden-Ufergehölz/ Erlen-Ufergehölz/ Pappel-Ufergehölz/ Erlen-Eschen-Ufergehölz)**	
	- alte Ausprägung	19
	- mittlere Ausprägung	16
	- junge Ausprägung	13
BF	**Baumgruppe, Baumreihe (Bewertung gilt für alle Biotoptypen der Gruppe BF)**	
(BF1/BF2/BF3/BF4/BF5/BF6)	**(Baumreihe/Baumgruppe/Einzelbaum/Obstbaum/Obstbaumgruppe/Obstbaumreihe)**	
	Aus überwiegend autochthonen Arten:	
	- alte Ausprägung	18
	- mittlere Ausprägung	15
	- junge Ausprägung	11
	Aus überwiegend nicht autochthonen Arten:	
	- alte Ausprägung	14
	- mittlere Ausprägung	11
	- junge Ausprägung	8
BG	**Kopfbaumgruppe, Kopfbaumreihe (Bewertung gilt für alle Biotoptypen der Gruppe BG)**	
(BG0/BG1/BG2/BG3)	**Kopfbaumgruppe, Kopfbaumreihe/Kopfbaumreihe/Kopfbaumgruppe/Kopfbaum)**	
	- alte Ausprägung	18
	- mittlere Ausprägung	15
	- junge Ausprägung	12
BH*	**Allee**	
	- alte Ausprägung	19
	- mittlere Ausprägung	16
	- junge Ausprägung	11
BJ	**Siedlungsgehölz**	
	- alte Ausprägung	16
13	*- mittlere Ausprägung*	13
	- junge Ausprägung	10

Grünland

E Grünland		
EA	**Wiese**	
EA1/EA2	**Fettwiese, Flachlandausbildung (Glatthaferwiese)/Fettwiese, Mittelgebirgsausbildung (Goldhaferwiese)**	
	- artenreich	19
	- mäßig artenreich	15
EA3	**Fettwiese, Neueinsaat**	
	- intensiv genutztes, frisches Grünland	8
	- frisches Ansaatgrünland	7
EB	**Weide**	
EB1	**Fettweide, Neueinsaat**	
	- intensiv genutztes, frisches Grünland	8
	- frisches Ansaatgrünland	7
EB2	**Frische bis mäßig trockene Mähweide**	
	- artenreich	17
	- mäßig artenreich	13
EC	**Nass- und Feuchtgrünland**	
EC1/EC2	**Nass- und Feuchtwiese/Nass- und Feuchtweide**	
	- artenreich	19
	- mäßig artenreich (nur bei Arrhenatheretum lychnetosum möglich)	15
	- feuchtes intensiv genutztes Grünland oder Ansaatgrünland	10
EC3/EC4/EC7/EC8	**basenreiche Pfeifengraswiese/basenarme Pfeifengraswiese/Brenndolden-Stromtalwiese/Pfeifengras-Stromtalwiese**	**23**
EC5	**Flutrasen**	
	- naturnaher extensiv oder nicht bewirtschafteter Flutrasen	17
	- intensiv genutzter Flutrasen	12
Aufwertung/Abwertung	**gilt für EC**	
	- bei Lage am Gewässer (Gewässerentwicklungsfläche)	+1

ED	**Magergrünland**	
ED1	**Magerwiese**	
	- artenreich	20
	- mäßig artenreich	17
ED2	**Magerweide**	
	- artenreich	18
	- mäßig artenreich	15
Aufwertung/Abwertung	**gilt für ED**	
	- bei Lage am Gewässer (Gewässerentwicklungsfläche)	+1
EE	**Grünlandbrache**	
EE1/EE2/EE4	**brachgefallene Fettwiese/brachgefallene Fettweide/brachgefallenes Magergrünland**	
	- artenreich	16
	- mäßig artenreich	13
	- artenarm	11
EE3	**Brachgefallenes Nass- und Feuchtgrünland**	
	- brachgefallene Brenndolden-Auenwiese	20
	- brachgefallene Pfeifengraswiese	19
	- brachgefallenes Feucht- bzw. Nassgrünlandbrache in tieferen und in höheren Lagen	16
	- brachgefallenes, artenarmes Feuchtgrünland	12
Aufwertung/Abwertung	**gilt für EE**	
	- bei Lage am Gewässer (Gewässerentwicklungsfläche)	+1
EE5	**gering bis mäßig verbuschte Grünlandbrache**	**je nach Biotoptyp (siehe EE1-EE4)**
	Alle Biotopuntertypen sind dem nächstähnlichen Biotoptyp zuzuordnen.	
EF	**Salzrasen**	**22**

Anthropogen Bedingte Biotope

H Weitere anthropogen bedingte Biotope		
HA	**Acker**	
HA0/HA2/HA3*/HA4*/ HA5*/HA6*/HA8	**Acker/Wildacker/ Sand-, Silikatacker/ Kalkacker/ Lößacker, lockerer Lehmacker/ Schwerer Lehm-, Tonacker/ Acker auf Torf oder Anmoor/ Feldfutterbau**	
	- intensiv bewirtschafteter Acker mit stark verarmter oder fehlender Segetalvegetation	6
	- Acker mit Fragmentgesellschaft der Segetalvegetation	10
	- Acker mit artenreicher Segetalvegetation	14
HA9	**Weidenacker** *(Ackerflächen mit (Kopf-)Weidenbestockung. Kulturhistorische Nutzung der Weidenruten als Bindeweiden bzw. zur Korbflechterei)*	**12**
Aufwertung/Abwertung	**gilt für alle Biotoptypen der Gruppe HA**	
	- am Gewässer (Gewässerentwicklungsfläche)	-3
	- in der rezenten Aue (bzw. Überschwemmungsgebiet , falls bekannt)	-2
	- bei Schlaglänge > 350 m	-1
	- bei Schlaglänge < 150 m	+1
HB	**Ackerbrache**	
HB1/ HB2n	**Einsaat-Ackerbrache/ Sonstige Ackerbrache**	
	- Einsaat-Ackerbrache	*8*
	- ein- bis zweijährige Ackerbrache (Spontanbegrünung) mit stark verarmter Segetalvegetation	*10*
	- ein- bis zweijährige Ackerbrache (Spontanbegrünung) mit artenreicher Segetalvegetation	*12*

	- Mehrjährige Ackerbrache	*9*
Aufwertung/Abwertung	**gilt für alle Biotoptypen der Gruppe HB**	
	- am Gewässer (Gewässerentwicklungsfläche)	-2
	- in der rezenten Aue (bzw. Überschwemmungsgebiet , falls bekannt)	-1
HC	**Rain, Strassenrand** (Feld- und Wegraine, Straßenränder und Gräben mit linienhaft von den angrenzenden Flächen abgehobenen Bewuchs. Kartierschwelle 2 m Breite; darunter Erfassung mit angrenzenden Flächenbiotoptyp)	
HC1/ HC2	**Ackerrain/ Grünlandrain**	
	- auf oligo- bis eutrophem Standort	16
	- auf hypertrophem Standort	8
HC3/ HC4	**Straßenrand/ Verkehrsrasenfläche**	**3**
	- mit artenreicher Krautschicht oder mit Gehölzbestand mittlerer bis alter Ausprägung bzw. mit extensiv gepflegtem Gehölzbestand	11
	- mit artenarmer Krautschicht oder mit Gehölzbestand junger Ausprägung bzw. mit intensiv gepflegtem Gehölzbestand	7
	- Bankette, Mittelstreifen	3
HD	**Gleisanlage, Bahnhof**	
HD1/ HD2	**Sammel-, Verschiebe-, Güterbahnhof/ Personenbahnhof, Haltebahnhof**	0
HD3/ HD5/ HD7/ HD8	**Bahnlinie/ Straßenbahnlinie/ Zechenbahnanlage/ Museumsbahnanlage**	1
HD4/ HD6	**Bahndepot/ Straßenbahndepot**	0
HD9*	**Brachfläche der Gleisanlagen, Bahngelände**	
	- mit wesentlichen Anteilen struktur-/artenreicher Ausprägung	12
	- ohne wesentliche Anteile struktur-/artenreicher Ausprägung	7
HE	**Hochwasserdamm, Deich**	**je nach Biotoptyp**
	Bewertung der Biotopuntertypen erfolgt nach Bewuchs (entsprechender Biotoptyp)	
Aufwertung/Abwertung	**gilt für alle Biotoptypen der Gruppe HE**	
	- wegen technischem Bauwerk	-5
HF	**Halde, Aufschüttung**	**0**
HG	**Hohlwege**	**17**
HH	**Böschung**	
HH1/HH2/HH3/HH4/HH5/HH6 /HH7	**Straßenböschung/ Bahnböschung/ Kanalböschung (jeweils Einschnitt und Damm)/ Fließgewässerprofilböschung**	
	- mit artenreicher Krautschicht oder mit Gehölzbestand mittlerer bis alter Ausprägung bzw. mit extensiv gepflegtem Gehölzbestand	11
	- mit artenarmer Krautschicht oder mit Gehölzbestand junger Ausprägung bzw. mit intensiv gepflegtem Gehölzbestand	7
HH8bn/ HH9bn	**Uferrandstreifen Fließgewässer/ Stillgewässer**	**16**
HJ	**Garten, Baumschule**	
HJ1/ HJ2/ HJ3	**Ziergarten/ Nutzgarten/ Bauerngarten**	
	- strukturreich	11

	- strukturarm	7
HJ4	**Gartenbrache**	**11**
HJ5	**Gartenbaubetrieb**	**je nach Biotoptyp**
	Alle Biotopuntertypen sind dem nächstähnlichen Biotoptyp zuzuordnen.	
HJ6/HJ7/HJ8/HJ9	**Baumschule/ Weihnachtsbaumkultur/ Landwirtschaftliche Sondernutzungen/ Energieholzkulturen**	**6**
HK	**Obstanlagen**	
HK1	**Streuobstgarten**	
	- strukturreich	11
	- strukturarm	7
HK2*/HK3*	**Streuobstwiese/weide, sonstige artenschutzrelevante Hochstammanlagen auf Wiesen/Weiden**	
	- mit mittlerem bis altem Baumbestand	19
	- mit jungem Baumbestand	12
HK4*	**Niederstamm-Obstanlage**	**6**
HK5*	**Streuobstacker, sonstige artenschutzrelevante Hochstammanlagen/Acker o.ä.**	
	- mit mittlerem bis altem Baumbestand	16
	- mit jungem Baumbestand	11
HK6*	**Busch- oder Halbstammanlagenobstanlage**	**6**
HK7*	**Streuobstgartenbrache/**	
	- mit wesentlichen Anteilen struktur- / artenreicher Ausprägung	13
	- ohne wesentliche Anteile struktur- / artenreicher Ausprägung	7
HK8*	**Niederstamm-, Busch oder Halbstammobstanlagenbrache**	**7**
HK9*	**Streuobstbrache, sonstige artenschutzrelevante Hochstammanlage/Brache**	
	- mit jungem Baumbestand	**19**
	- mit mittlerem bis altem Baumbestand	**13**
HL	**Weinberg, Rebkulturfläche**	
HL1	**Bewirtschafteter Weinberg, Rebkulturfläche**	**je nach Lage**
	Biotopuntertypen wird je nach Lage bewertet (siehe HL3-HL4)	
HL2	**Trockenmauer der Weinberge, Rebkulturflächen**	
	- offen	16
	- verbuscht	13
HL3	**Rebkulturen in Steillage (> 30%)**	
	- historische Terrassenweinbaulandschaften mit Trockenmauern	16
	- sonstige Rebkulturen in Steillage	10
HL4	**Rebkulturen in *Flachlage***	**7**
HL7*	**Rebkulturbrachen in Steillage (> 30%) (verbuscht, bis 10 Jahre)**	**13**
HL8*	**Rebkulturbrache in *Flachlage* (verbuscht, bis 10 Jahre)**	**10**
HM	**Park, Grünanlage**	
HM1	**Strukturreicher Stadt-, Schloßpark mit altem Baumbestand**	
	- extensiv gepflegt	16
	- intensiv gepflegt	13
HM2	**Strukturarmer Stadtpark ohne alten Baumbestand**	

	- extensiv gepflegt	12
	- intensiv gepflegt	8
HM3	**Strukturarme Grünanlage, Baumbestand nahezu fehlend**	**8**
HM3a	**Strukturreiche Grünanlage**	**12**
HM4	**Trittrasen, Rasenplatz, Parkrasen**	**5**
HM5	**Pflanzenbeet**	**6**
HM6	**Höherwüchsige Grasfläche**	
	- artenreich	10
	- artenarm	7
HM7	**Nutzrasen**	**5**
HM8	**Staudenreiche Fläche**	**8**
HM9	**Brachfläche der Grünanlagen**	
	- mit wesentlichen Anteilen struktur- / artenreicher Ausprägung	12
	- ohne wesentliche Anteile struktur- / artenreicher Ausprägung	7
HN	**Gebäude, Mauerwerk, Ruine**	
HN1	**Gebäude (z.B. Wohngebäude, Schuppen, Stallungen, Gewächshäuser)**	**0**
	- mit intensiv gepflegter Begrünung	**4**
	- mit extensiver Dachbegrünung Zierstauden und -gräsern	**7**
	- mit extensiver Dachbegrünung mit heimischen Stauden / Gräser / Sedum	10
HN2	***Unverfugte* Mauer, Trockenmauer**	**13**
HN3	**Ruine**	
	- mit kulturhistorischer Bedeutung	9
	- ohne kulturhistorische Bedeutung	0
HN4	**Verfugte Mauer, Betonmauer**	**0**
HN5n	**Gabione**	**5**
HO	**Tunnel**	**keine Zuordnung**
HR	**Friedhof, Begräbnisstätte**	
HR1/ HR2/ HR3	**Alter Friedhof, Parkfriedhof/ Junger Friedhof, Heckenfriedhof, Zierfriedhof/ Waldfriedhof**	
	- Friedhöfe mit altem Baumbestand	14
	- Friedhof ohne alten Baumbestand	9
HR9	**Brachfläche der Friedhöfe**	**11**
HS	**Kleingartenanlage, Grabeland**	
HS1	**Intensiv genutzte, strukturarme Kleingartenanlage**	**7**
HS2	**Kleingartenanlage mit hoher struktureller Vielfalt**	**11**
HS3	**Grabeland**	
	- strukturreich	10
	- strukturarm	6
HS9	**Brachfläche der Kleingartenanlagen**	**11**
HT	**Hofplatz, Lagerplatz**	
HT1/ HT4/ HT5	**Hofplatz mit hohem Versiegelungsgrad/ Lagerplatz, versiegelt/ Lagerplatz**	**0**
HT2/ HT3/ HT5	**Hofplatz mit geringem Versiegelungsgrad/ Lagerplatz, unversiegelt/ Lagerplatz**	
	- Natursteinpflaster unverfugt	5

	- geschotterter Belag oder wassergebundene Decke (z.B. Aschenplatz)	3
	- teilbefestigt (z.B. Rasengitter)	2
HU	**Sport- und Erholungsanlage**	
HU1	**Sport- u. Erholungsanl. m. hohem Versiegelungsgrad**	**0**
HU2	**Sport- u. Erholungsanl. m. geringem Versiegelungsgr. (z.B. Freibad, Golfplatz, Campingplatz und sonstige Sport-, Spiel- und Freizeitanlage)**	**je nach Biotoptyp**
	Alle Biotopuntertypen sind dem nächstähnlichen Biotoptyp zuzuordnen.	
HU3	**Sportrasen**	**4**
HU9	**Brachfläche der Sport- und Erholungsanlagen**	**8**
HV	**Grossparkplatz**	
HV1/HV2/ HV3/ HV4/ HV5/ HV6/ HV7	**Grossparkplatz mit hohem Versiegelungsgrad/Grossparkplatz mit geringem Versiegelungsgrad/ Parkplatz/ öffentlicher Platz/ Garagenhof/ Marktplatz/ Tiefgarage/ Parkdeck**	**0**
	- Natursteinpflaster unverfugt	5
	- geschotterter Belag oder wassergebundene Decke (z.B. Aschenplatz)	3
	- teilbefestigt (z.B. Rasengitter)	2
	- versiegelt oder sonstiger gepflasterter Parkplatz	0
HW	**Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsbrache**	
	- ohne wesentliche Anteile struktur- / artenreicher Ausprägung	7
	- mit wesentlichen Anteilen struktur- / artenreicher Ausprägung	12
	Bewertung gilt für alle Biotopuntertypen.	
HX	**Staudamm**	**je nach Biotoptyp**
	Alle Biotopuntertypen sind dem nächstähnlichen Biotoptyp zuzuordnen.	
Aufwertung/Abwertung	**gilt für alle Biotoptypen der Gruppe HX**	
	- wegen technischem Bauwerk	-5
HZ	**Bunker**	
	Biotopuntertypen sind im Einzelfall zu prüfen.	
	- mit kulturhistorischer Bedeutung	9
	- ohne kulturhistorische Bedeutung	0

Verkehrswege

V Verkehrs- und Wirtschaftswege		
VA	**Verkehrsstraßen**	
VA0/VA1/VA2/VA3/VA4	**Autobahn/Bundes, Landes, Kreisstrasse/Gemeindestrasse/Umgehungsstrasse)**	**0**
VB	**Wirtschaftswege**	
VB1/VB2/VB3/VB4/VB5/VB6	**Feldweg (befestigt/unbefestigt)/land-, forstwirtschaftlicher Weg/Waldweg/Rad- und Fussweg/Reitweg**	
	- unbefestigt (Sand-, Erd- und Graswege)	9
	- Weg mit Natursteinpflaster (unverfugt)	5
	- Geschotterter Weg oder Weg mit wassergebundener Decke	3
	- Teilbefestigter Weg (z. B. Rasengitter, Spurplatten)	2
	- Versiegelter oder sonstiger gepflasterter Weg	**0**
Aufwertung/Abwertung	**gilt für VB2/VB3/VB4/VB5/VB6**	
	- Vernetzungsfunktion	**+1**
	- Strukturen, z. B. dichter Bewuchs, Lachen	**+1**
	- starke Frequentierung	**-1**
VC	**Flughäfen (gilt für alle VC)**	0
VC0/VC1/VC2/VC3/VC4/VC5	**Grossflughafen/Regionalflughafen/Flugplatz/Hubschrauberlandeplatz/Militärflugplatz**	

Hinweis: Bei der Bearbeitung wurde zusätzlich die Kategorie „Gebäude mit Freifläche“ eingeführt. Hierbei handelt es sich Teilbereiche in geplanten Siedlungsflächen, die bereits bebaut sind, i.d.R.

durch Gebäude und randliche Freiflächen, z.B. Nutzrasen. Diese werden bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs nicht berücksichtigt, sondern nur die tatsächlich noch bebaubaren restlichen Flächen.