



# PORTUGAL

## Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie

Zielmarktanalyse 2019

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Herausgeber

AHK Portugal  
Av. da Liberdade, 38 – 2º; 1269-039 Lissabon  
Tel.: +351 213 211 200  
Fax: +351 213 467 150  
E-mail: [info@ccila-portugal.com](mailto:info@ccila-portugal.com)  
Web: [www.ccila-portugal.com](http://www.ccila-portugal.com)

### Stand

17. Juni 2019

### Druck

AHK Portugal

### Gestaltung und Produktion

AHK Portugal

### Bildnachweis

SHUTTERSTOCK | leungchopan

### Redaktion

Abteilung Markt- und Absatzberatung  
Paulo Azevedo  
Tel.: (+351) 213 211 204  
Fax: (+351) 213 467 250  
E-Mail: [paulo-azevedo@ccila-portugal.com](mailto:paulo-azevedo@ccila-portugal.com)

Judita Aleksiejus, Paulo Azevedo, Maja Busse, Anna Berstecher, Daniela Stocksreiter

Die Marktstudie wurde im Rahmen des AHK-Geschäftsreiseprogramms der Exportinitiative Energie erstellt und aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert.

### Disclaimer

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und Germany Trade & Invest sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

# Inhaltsverzeichnis

<b>I. Tabellenverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>II. Abbildungsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>III. Abkürzungen</b>	<b>5</b>
<b>IV. Energieeinheiten</b>	<b>8</b>
<b>1. Executive Summary</b>	<b>9</b>
<b>2. Zielmarkt allgemein</b>	<b>10</b>
2.1. Länderprofil	10
2.1.1. Politischer Hintergrund	11
2.1.2. Wirtschaftsstruktur und Außenhandel	12
2.1.3. Arbeitsmarkt	16
2.1.4. Investitionsklima und -förderung	17
2.2. Energiemarkt	20
2.2.1. Energieerzeugung und -verbrauch unter Einbindung erneuerbarer Energien (inkl. Strom und Wärme)	20
2.2.2. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme)	31
2.2.3. Energiepolitische Rahmenbedingungen	33
2.2.4. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes	38
<b>3. Energie in der Industrie in Portugal</b>	<b>44</b>
3.1. Energieeffizienz in der Industrie in Portugal	45
3.1.1. Energieintensität und Verbrauch der Wirtschaft	46
3.1.2. Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie	48
3.1.3. Energiesparpotenziale der portugiesischen Industrie	54
3.2. Erneuerbare Energien in der Industrie in Portugal	57
3.2.1. Relevante Technologien und deren Ausbau	57
3.2.2. Anwendungsfelder erneuerbarer Energien im Industriesektor	64
3.3. Aktuelle Projektbeispiele	66
<b>4. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderprogramme</b>	<b>69</b>
4.1. Energiemanagementsystem für den energieintensiven Verbrauch (SGCIE)	69
4.2. Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten	70

<b>5. Marktstruktur und -attraktivität .....</b>	<b>76</b>
5.1. Marktattraktivität und -potenziale.....	76
5.2. Wettbewerbssituation und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen .....	78
5.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen .....	80
5.4. Marktbarrieren und -hemmnisse.....	81
5.5. Markteinstiegsstrategien und Handlungsempfehlungen .....	83
<b>6. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse .....</b>	<b>86</b>
6.1. SWOT-Analyse .....	86
6.2. Fazit .....	88
<b>7. Quellenverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
7.1. Fachspezialisten .....	89
7.2. Publikationen und Vorträge .....	89
<b>8. Anhang.....</b>	<b>107</b>

## I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eckdaten der Regionen Portugals im Jahr 2017 bzw. 2018 .....	13
Tabelle 2: Außenhandel Deutschland-Portugal 2014-2018 im Vergleich (in Mrd. Euro; in %). .....	16
Tabelle 3: Anteil der installierten Leistung in Portugal pro Energieträger im Zeitraum 2015-2017 (in MW und %) .....	22
Tabelle 4: Übersicht der gesamten Stromerzeugung im Zeitraum 2014-2018 (in GWh) .....	24
Tabelle 5: Einsparziele und Zielerreichungsgrade im Rahmen des PNAEE bis 2016 bzw. 2020 nach Sektoren .....	34
Tabelle 6: Schätzung des Beitrags jeder auf erneuerbaren Energien basierenden Technologie zur Erreichung der Ziele des PNAER 2020 im Zeitraum 2016-2020(in MW) .....	35
Tabelle 7: Produktumsatz der zehn größten Unternehmen nach industriellen Hauptgruppen im Jahr 2017 .....	44
Tabelle 8: Übersicht der wichtigsten Kennzahlen der Industrie in Portugal im Jahr 2017 .....	45
Tabelle 9: SWOT-Analyse Portugal (deutsche Unternehmensperspektive) .....	87

## II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Regionen in Portugal (NUTS II).....	10
Abbildung 2: Entwicklung des BIPs Portugals im Zeitraum 2005-2021 (in Mrd. Euro).....	13
Abbildung 3: Portugiesische Importe (links) und Exporte (rechts) nach den wichtigsten Warengruppen im Jahr 2018 (voraussichtliche Werte; in % des gesamten Imports bzw. Exports).....	14
Abbildung 4: Deutsches Exportvolumen nach Portugal im Jahr 2018 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr) .....	16
Abbildung 5: Entwicklung der Arbeitslosenquote in Portugal 2008-2018 (in %)......	17
Abbildung 6: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2017 (in %) .....	21
Abbildung 7: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2017 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %).....	21
Abbildung 8: Entwicklung der installierten Kapazität zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger im Zeitraum 2007-2018 (in MW) .....	23
Abbildung 9: Regionale Verteilung der installierten Gesamtleistung aus erneuerbaren Energiequellen in Portugal zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW)......	23
Abbildung 10: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im europäischen Vergleich im Zeitraum 2004-2017 (in %) .....	24

Abbildung 11: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal im Jahr 2019 (in GWh) .....	25
Abbildung 12: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung im Zeitraum 1995-2018 (in GWh) .....	26
Abbildung 13: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal im Jahr 2017 (in %) .....	27
Abbildung 14: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal im Zeitraum 2008-2017 (in ktRÖE) .....	27
Abbildung 15: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km <sup>2</sup> ) .....	28
Abbildung 16: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal im Jahr 2017 (in %) .....	29
Abbildung 17: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie im Jahr 2017 (in %).....	29
Abbildung 18: Energiemix in der Industrie im Jahr 2017 (in %) .....	30
Abbildung 19: Endenergieverbrauch der Industrie nach Branche und Energiequelle im Jahr 2017 (in tRÖE).....	30
Abbildung 20: Entwicklung der Strompreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum zweiten Halbjahr 2018, inkl. Steuern (in Euro/kWh).....	32
Abbildung 21: Entwicklung der Gaspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen I3 und D2 vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum zweiten Halbjahr 2018, inkl. Steuern (in Euro/kWh) .....	33
Abbildung 22: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Strom, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal im Zeitraum 2016-2020 (in %) .....	35
Abbildung 23: Installierte Kapazitäten an erneuerbaren Energien im Februar 2019 und Ziele 2020 (in MW) .....	36
Abbildung 24: Bisheriger Verlauf und Entwicklungsperspektive des Energiesystems in Portugal (2015-2030).....	37
Abbildung 25: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Strommarkts. ....	38
Abbildung 26: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Strommarkt in Portugal von 2009 bis Dezember 2018 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt).....	39
Abbildung 27: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Stromsystems Portugals .....	40
Abbildung 28: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN .....	40
Abbildung 29: Energieintensität der Wirtschaft (Bruttoinlandsverbrauch an Energie in Relation zum BIP) in 2008-2017 (in kRÖE pro 1.000 Euro) .....	47
Abbildung 30: Energieintensität der europäischen Wirtschaft .....	48
Abbildung 31: Energiemanagementsystem im Rahmen des ISO 50001.....	52
Abbildung 32: Vergleich des Potenzials für Energieeinsparungen und der Kosten nach bereichsübergreifenden Maßnahmen im Jahr 2018 (in tRÖE und Euro) .....	54
Abbildung 33: Nutzung von Energie aus KWK in der Industrie Portugals im Jahr 2017 (in %) .....	56

Abbildung 34: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts) .....57

Abbildung 35: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal im Jahr 2018 (in GWh) ..... 58

Abbildung 36: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW) .....59

Abbildung 37: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW) .....59

Abbildung 38: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW) ..... 61

Abbildung 39: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2016 (in kWh/m²) ..... 62

Abbildung 40: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals im Jahr 2018 (in MW) ..... 62

### III. Abkürzungen

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal Agentur für Investitionen und Außenhandel Portugals
ADENE	Agência para a Energia Energieagentur
ADI	Ausländische Direktinvestitionen
ANFAJE	Associação Nacional dos Fabricantes de Janelas Eficientes Nationaler Verband für Hersteller energieeffizienter Fenster
ANREEE	Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos Nationaler Verband für die Registrierung elektrischer und elektronischer Geräte
APEMIP	Associação dos Profissionais e Empresas de Mediação Imobiliária de Portugal Verband der Fachleute und Immobilienunternehmen
APIRAC	Associação Portuguesa da Indústria de Refrigeração e Ar Condicionado Portugiesischer Industrieverband für den Bereich Kühlung und Klimaanlage
ARCE	Acordos de Racionalização dos Consumos de Energia Vereinbarungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs
BIP	Bruttoinlandsprodukt
COGEN	Associação Portuguesa para a Eficiência Energética e Promoção da Cogeração Portugiesischer Verband für Energieeffizienz und Förderung der KWK
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia Staatliche Energiebehörde
EDP	Energias de Portugal Größter portugiesischer Energieversorger
EIB	Europäische Investitionsbank
ENE 2020	Estratégia Nacional para a Energia 2020 Nationale Energiestrategie für 2020
ERSE	Entidade Reguladora de Serviços Energéticos Staatliche Regulierungsbehörde für den Energiesektor

ESCO	Energy service company Energiedienstleistungsunternehmen
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZB	Europäische Zentralbank
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
FEE	Fundo de Eficiência Energética Energie-Effizienz-Fonds
FSSSE	Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético Fonds zur Systemischen Nachhaltigkeit des Energiesektors
GPP	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral Kabinettt für Planung, Politik und Zentralverwaltung
GTAI	Germany Trade and Invest Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland
IFRRU 2020	Instrumento Financeiro Reabilitação e Revitalização Urbanas Finanzierungsinstrument Renovierung und Stadtsanierung
INE	Instituto Nacional de Estatística Nationales Statistikinstitut
IST	Instituto Superior Técnico Technische Universität Lissabon
IWF	Internationaler Währungsfonds
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil Nationales Labor für Ingenieurwesen
LNEG	Laboratório Nacional de Geologia e Energia Nationales Labor für Energie und Geologie
MIBEL	Mercado Ibérico de Energia Elétrica Iberischer Elektrizitätsmarkt
MIBGAS	Mercado Ibérico de Gás Natural Iberischer Gasmarkt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Euroéenne Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NAFTA	North American Free Trade Agreement Nordamerikanische Freihandelsabkommen
NATO	North Atlantic Treaty Organization Organisation des Nordatlantikvertrags
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OMIP	Operador do Mercado Ibérico de Energia Clearingstelle für Energie der Iberischen Halbinsel
PEI	Plano Energético Integrado Integrierter Energieplan
PDR2020	Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 Landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm

PF4EE	Private Finance for Energy Efficiency Private Finanzierung für Energieeffizienz
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética Nationaler Aktionsplan für Energieeffizienz
PNAER	Plano Nacional de Ação de Energias Renováveis Nationaler Aktionsplan für Erneuerbare Energien
PNBEPH	Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico Nationales Programm für Hydroelektrische Hochkapazitätsdämme
PNI 2030	Programa Nacional de Investimentos 2030 Nationaler Investitionsplan 2030
PO	Programas Operacionais Operationelle Programme
PO ISE	Programa Operacional Inclusão Social e Emprego Operationelles nationales Programm für soziale Integration und Arbeit
PO SEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Utilização de Recursos Operationelles nationales Programm Nachhaltigkeit und Nutzung von Ressourcen
PO CH	Programa Operacional de Capital Humano Operationelles nationales Programm für Humankapital
Portugal 2020	Nationales Strategisches Rahmenprogramm 2014-2020 (ehem. QREN)
PNEC 2030	Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 Nationaler Plan für Energie und Klima bis 2030
PPEC	Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica Plan für die Förderung der effizienten Nutzung von Energie
PPGS	Plataforma Portuguesa de Geotermia Superficial Arbeitsplattform für oberflächennahe Geothermie
PRE	Produção em Regime Especial Spezielle Produktionssysteme
PREn	Racionalização dos Consumos de Energia Pläne für die Reduzierung des Energieverbrauchs
PRO	Produção em Regime Ordinário Gewöhnliche Produktionssysteme
PS	Partido Socialista Sozialistische Partei
PSD	Partido Social Democrata Sozialdemokratische Partei
PV	Photovoltaik
QREN	Quadro de Referência Estratégico Nacional Nationales Strategisches Rahmenprogramm bis 2010
RECS	Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços Verordnung zur Gesamtenergieeffizienz von Gewerbe- und Dienstleistungsgebäuden
REN	Rede Elétrica Nacional Portugiesischer Elektrizitätsnetzbetreiber
RNTGN	Rede Nacional de Transporte de Gás Natural Nationales Erdgastransportnetz
ROI	Return on Investment Kapitalrentabilität
RÖE	Rohöleinheit

SGCIE	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia Energiemanagementsystem für den energieintensiven Verbrauch
SEI	Sistema Elétrico Independente Unabhängiges Stromversorgungssystem
SEN	Sistema Elétrico Nacional Nationales Stromversorgungssystem
SEP	Sistema Elétrico de Serviço Público Öffentliches Stromversorgungssystem
SERUP	Sistema Eletrónico de Registo de Unidades de Produção Elektronisches Registriersystem der Produktionseinheiten
SNGN	Sistema Nacional de Gás Natural Portugiesischer Erdgasmarkt
SWOT-Analyse	Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats Analyse Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken
UN	United Nations Vereinte Nationen
UPAC	Unidades de Produção para Autoconsumo Einheit für den Eigenkonsum

## IV. Energieeinheiten

GJ	1 J = $2,78 \times 10^{-7}$ kWh 1 MJ = $1 \times 10^6$ J; 1 GJ = $1 \times 10^9$ J; 1 TJ = $1 \times 10^{12}$ J
GW	Gigawatt: 1 GW = 1.000 Megawatt
MW	Megawatt: 1 MW = 1.000 kW
ktRÖE	Energiemenge äquivalent zu einer Kilotonne Rohöl 1 ÖE = 41,868 MJ = 11,63 kWh
kVA	Kilovoltampere 1 kVA = 1.000 VA (1 VA = 1 V * 1 A = 1 W)
kWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Kilowatt pro Stunde misst 100 W*10 h = 1.000 Wh; 1 kW = 1.000 Wh/ $3,6 \times 10^6$ J; 1 TWh = $10^{12}$ Wh/ $3,6 \times 10^{15}$ J
Nm <sup>3</sup>	Normkubikmeter Bezieht sich auf Gasmengen im Normalzustand (0 Grad Celsius Temperatur, 1,01325 bar Druck)
tWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Terawatt pro Stunde misst

# 1. Executive Summary

Die im Rahmen der Exportinitiative Energie im Auftrag des BMWi von der Deutsch-Portugiesischen Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal) im Zeitraum von April bis Juni 2019 verfasste Zielmarktanalyse „Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie“ hat das Ziel, deutschen Anbietern von Technologien, Produkten und Dienstleistungen der Energiebranche einen Einblick in das portugiesische Marktgeschehen zu vermitteln sowie allgemeine Rahmenbedingungen für Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie des Einsatzes erneuerbarer Energien in der portugiesischen Industrie darzulegen.

Die Strom- und Gaspreise liegen in Portugal über dem europäischen Durchschnitt, weshalb industrielle Betriebe stets einen hohen Anteil ihrer Margen einbüßen. Dadurch werden sie unter Druck gesetzt, in Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu investieren, um die Produktionskosten unabhängiger von dieser Preisentwicklung zu machen. Gleichzeitig birgt der Einsatz von erneuerbaren Energien in verschiedenen Bereichen der verarbeitenden Industrie großes finanzielles Potenzial und trägt einen wichtigen Anteil zur Nachhaltigkeit bei. Portugal verfügt dabei über viele natürliche Ressourcen wie Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme, die noch nicht vollständig ausgenutzt werden.

Es soll daher der Fragestellung nachgegangen werden, inwiefern der portugiesische Markt Wachstumspotenziale in den Marktsegmenten der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie aufweist und an welchen Anknüpfungspunkten Potenzial für deutsche Anbieter von Technologien und Produkten besteht. Zu diesem Zweck wurde eine umfangreiche Analyse der Marktbedingungen durchgeführt, wobei diese Studie insbesondere auf die politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eingeht und die Entwicklungen sowohl hinsichtlich Energieeffizienz als auch erneuerbarer Energien auf dem Energiemarkt darlegt. Aufbauend erfolgt eine Einordnung der Marktsituation in das gesamtwirtschaftliche Umfeld, wobei die auf die handelnden Akteure einwirkenden Anreize aufgezeigt werden.

Es zeigt sich schließlich, dass die Industrie aufgefordert ist, vielerlei Maßnahmen zu ergreifen, um den Energieverbrauch, und damit einhergehend die Energiekosten, langfristig zu senken und den Zielvorgaben der Regierung, die in den nationalen Strategien PNAEE 2016 und PNAER 2020 im Hinblick auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien festgehalten sind, gerecht zu werden. Es bestehen auch weiterhin viele Möglichkeiten für den Einsatz von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die aus ökonomischer Sicht rentabel sind und zum Teil relativ schnell durchgeführt werden können. Ebenfalls wird deutlich, dass der portugiesische Staat bisher wenig Fokus auf erneuerbare Energien in der Industrie gelegt hat. Durch entsprechende Zielvorgaben ergeben sich auch in diesem Bereich noch nicht ausgeschöpfte Potenziale, um den Einsatz von Primärenergie und gleichzeitig Produktionskosten von Unternehmen zu senken.

Bei der Recherche nach Informationen für die vorliegende Zielmarktanalyse wurde festgestellt, dass zwar viel Literatur zum Themenbereich Energieeffizienz, jedoch kaum zum Thema erneuerbare Energien spezifisch in der Industrie vorliegt, die sich konkret auf den portugiesischen Markt bezieht. Daher wurde bei der Erstellung dieser Zielmarktanalyse nicht nur auf Fachspezialisten, sondern auch auf spezifische Fakten und Strukturen aus zurückliegenden Zielmarktanalysen zu den Themen „Energieeffizienz in der Industrie“ (März 2017) sowie „Energieeffiziente Lösungen und Speichertechnologien mit dem Fokus Gewerbe“ (März 2019) zurückgegriffen, da diese zu diesem Zeitpunkt weiterhin gelten; wenn vorhanden, wurden relevante Zahlen aktualisiert.

Basierend auf den genannten Punkten bestehen in Portugal sehr gute Aussichten für deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten und Technologien in den Bereichen Energieeffizienz sowie erneuerbare Energien. Die in Portugal bereits ansässigen deutschen Unternehmen bekräftigen das gute Image der deutschen Produkte und deren Langlebigkeit, worauf auch Marktneueinsteiger aufbauen können. Die Potenziale für verschiedene Maßnahmen sind ebenso hoch wie der Erklärungs- und Informationsbedarf, weshalb aktuell dies der richtige Zeitpunkt für deutsche Investoren und Unternehmen ist, um den portugiesischen Markt zu erschließen.



Geburt bei 29,6 Jahren liegt.<sup>5</sup> Die durchschnittliche Lebenserwartung der Bevölkerung beträgt etwa 81,6 Jahre (Männer 78,4 Jahre, Frauen 84,6 Jahre).<sup>6</sup> Die ethnische Zusammensetzung der portugiesischen Gesellschaft kann als relativ homogen bezeichnet werden; nur 4,1% der in Portugal lebenden Personen besitzen eine andere Staatsangehörigkeit als die portugiesische.<sup>7</sup> Die meisten Zuwanderer stammen aus Brasilien (20,3%), Kap Verde (8,3%) und der Ukraine (7,7%).<sup>8</sup> Die Bevölkerung Portugals ist im Vergleich zur ethnischen Zusammensetzung durch eine eher heterogene Verteilung im Land charakterisiert. Es leben rund 2,8 Mio. Menschen im Großraum Lissabon (Stadt Lissabon: 505.526 Einwohner) und etwa 1,72 Mio. im Ballungsraum um Porto (Stadt Porto: 214.353) (Stand: 2017).<sup>9</sup> Die Mehrheit der Einwohner Portugals wohnt in Städten, weshalb die Bevölkerungsdichte starke Schwankungen aufweist. So lag 2017 die durchschnittliche Bevölkerungsdichte in Portugal bei 111,7 Einwohner pro km<sup>2</sup>; im Großraum Lissabon mit ca. 937,7 Personen pro km<sup>2</sup> fiel sie dagegen deutlich höher aus, genauso wie im Ballungsgebiet um Porto mit 842,3 Personen pro km<sup>2</sup>; in der Stadt Lissabon leben 5.052,7 und in Porto 5.175,1 Einwohner pro km<sup>2</sup>.<sup>10</sup> Neben Lissabon, größte Stadt und Hauptstadt Portugals, sind auch die Küstengebiete stark besiedelt. Ländliche Regionen sind dagegen durch eine geringere Bevölkerungsdichte gekennzeichnet (im Alentejo: 22,6 Einwohner pro km<sup>2</sup>). Der Großteil der portugiesischen Bevölkerung ist katholischen Glaubens und gehört der römisch-katholischen Kirche an. Die Amtssprache des Landes ist Portugiesisch.<sup>11</sup>

Portugal verfügt den aktuellsten zur Verfügung stehenden Daten (Stand: Mai 2019) zufolge mit einem Straßennetz von insgesamt 14.313 km (davon 3.065 km Autobahnen) und einem Eisenbahnnetz von 3.621 km über gute Infrastrukturen und Verkehrslinien. Die Verbindungen vom Norden bis zum Süden des Landes sowie nach Spanien werden von gebührenpflichtigen Autobahnen (*Autoestradas*) und gebührenfreien Hauptstraßen (*Itinerários Principais*) abgedeckt.<sup>12</sup> Mit Lissabon, Porto und Faro hat Portugal (Festland) außerdem drei internationale Flughäfen (15 insgesamt), die von mehr als 52 Mio. Flugpassagieren pro Jahr genutzt und von nationalen und internationalen Fluggesellschaften angeflogen werden. Sie fungieren als Drehkreuz zwischen Europa und dem afrikanischen sowie südamerikanischen Kontinent. Die autonomen Inselgruppen Madeira und die Azoren sind ebenfalls im internationalen Flugnetz gut angebunden.<sup>13</sup> Die Wasserinfrastruktur wird mit 13 Containerhäfen bzw. 9 Seehäfen (davon ein Tiefseehafen in Sines), in denen internationale Handelswaren in die ganze Welt verschifft werden, komplettiert. Von hier bestehen vor allem Seeverbindungen zu Häfen in Nord- und Südamerika, Afrika und Asien. Die Hafenstädte Lissabon, Madeira, Portimão (Algarve), Porto und Ponta Delgada (Azoren) werden durch ihre strategisch günstig gelegenen Anbindungen außerdem regelmäßig von internationalen Passagier- und Kreuzfahrtschiffen angefahren.<sup>14</sup>

### 2.1.1. Politischer Hintergrund<sup>15</sup>

Portugal gehört zahlreichen internationalen Organisationen wie den Vereinten Nationen, *United Nations* (UN, seit 1955), und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, seit 1960), an. Zudem ist das Land Gründungsmitglied des Nordatlantikvertrags, *North Atlantic Treaty Organization* (NATO, seit 1949), und wurde 1986 Mitgliedsstaat der damaligen Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), heute Europäische Union (EU). Die fünf kontinentalen Regionen und die beiden Regionen Azoren und Madeira sind in 18 administrative Distrikte (*Distritos*) unterteilt. Sie stellen nach der Regierung die höchste Verwaltungseinheit des Landes dar und differenzieren sich abermals in einzelne Kreise (*Concelhos*) und Gemeinden (*Freguesias*). Die Verwaltungsgliederung Portugals ist als zentralistisch zu charakterisieren, lediglich die autonomen Regionen der Azoren und Madeira verfügen über eine eigene Regierung mit Präsident und Regionalparlamenten.

<sup>5</sup> PORDATA: Indicadores de fecundidade: Índice sintético de fecundidade e taxa bruta de reprodução – Portugal (2018); PORDATA: Idade média da mãe ao nascimento do primeiro filho – Portugal (2019)

<sup>6</sup> PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo – Portugal (2019)

<sup>7</sup> PORDATA: População estrangeira em % da população residente – Europa (2019)

<sup>8</sup> SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2017 (2019)

<sup>9</sup> PORDATA: BI das Regiões (2019)

<sup>10</sup> PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Lisboa (2019); PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Porto (2019)

<sup>11</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

<sup>12</sup> PORDATA: Transportes (2018)

<sup>13</sup> PORDATA: Tráfego de passageiros nos principais aeroportos (2018)

<sup>14</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

<sup>15</sup> Dieses Kapitel basiert zum Großteil auf Landeskenntnis der AHK. Weitere Informationen können dem Länderblatt Portugal (Ficha País Outubro 2017) der AICEP Portugal entnommen werden.

Die Portugiesische Republik wurde am 5. Oktober 1910 gegründet. Der Staatspräsident ist zugleich Staatsoberhaupt und kann, wie auch der Premierminister, nur einmal wiedergewählt werden. Seit Januar 2016 ist Marcelo Rebelo de Sousa, konservativer Jurist, Universitätsprofessor und ehemaliger Vorsitzender der sozialdemokratischen PSD (*Partido Social Democrata*), Staatspräsident.

Das portugiesische Parlament (*Assembleia da República*) setzt sich aus einem Einkammerparlament mit 230 Abgeordneten zusammen. Sie werden alle vier Jahre in direkten Wahlen vom Volk gewählt. Das Parlament bildet die Legislative im Staat. Die Exekutivgewalt obliegt der Regierung. Das politische System Portugals lässt sich somit als parlamentarische Republik klassifizieren. Seit Oktober 2015 wird die Regierung von dem Premierminister und zugleich Regierungsoberhaupt António Costa geführt.<sup>16</sup> Es handelt sich um eine Minderheitsregierung, bei der die Sozialistische Partei (*Partido Socialista*) vom Linken Block (*Bloco de Esquerda*), der Kommunistischen Partei (*Partido Comunista Português*) und der Grünen Partei (*Partido Ecologista „Os Verdes“*) unterstützt wird. Die Regierung hat bisher einige Reformen der vorangegangenen sozialdemokratischen Regierung aufgehoben, eingeleitete Sparmaßnahmen revidiert, sowohl die Renten als auch den Mindestlohn angehoben, Staatsangestellten das gestrichene Einkommen nachgezahlt und vier abgeschaffte Feiertage wieder eingeführt.<sup>17</sup>

Im Jahr 2011 stellte Portugal aufgrund seiner wirtschaftlichen Krisensituation ein Gesuch auf finanzielle Unterstützung. Die EU-Kommission, die Europäische Zentralbank (EZB) und der Internationale Währungsfonds (IWF), gemeinhin als Troika bezeichnet, stimmten schließlich einem Notkredit in Höhe von 78 Milliarden (Mrd.) Euro mit einer Laufzeit von drei Jahren zu. Im Rahmen dieser finanziellen Zuwendungen wurden unter dem sozialdemokratischen Premierminister Pedro Passos Coelho (Juni 2011 bis November 2015) zahlreiche Reformen wie eine grundlegende Reformierung des portugiesischen Arbeitsrechts (u.a. Flexibilisierung der Arbeitszeiten oder Einführung niedrigerer Lohnnebenkosten) und Einsparungen in der staatlichen Gesundheitsversorgung des Landes eingeleitet. Darüber hinaus erfolgten Privatisierungen großer Staatsunternehmen und die Zahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst wurde gesenkt. Die restriktiven Reformen und Sparmaßnahmen waren erfolgreich, so dass Portugal im Mai 2014 die Hilfsmaßnahmen der Troika verlassen konnte, ohne von einem Übergangsplan Gebrauch gemacht zu haben.<sup>18</sup>

## 2.1.2. Wirtschaftsstruktur und Außenhandel

### Wirtschaft

Bei der Betrachtung der Entwicklung einzelner Wirtschaftskennzahlen wird deutlich, dass die portugiesische Wirtschaft seit einigen Jahren stabile positive Wachstumszahlen aufweist. Die portugiesische Zentralbank, *Banco de Portugal*, schätzte Ende des Jahres 2018 ein Wachstum des portugiesischen Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Höhe von ca. 2,1% für das Jahr 2018.<sup>19</sup> Den neuesten Schätzungen zufolge erwirtschaftete Portugal im Jahr 2018 ein BIP in Höhe von 201,5 Mrd. Euro und damit deutlich mehr als von der Zentralbank geschätzt; dies kommt einem Wachstum von 3,6% im Vergleich zum Vorjahr gleich.<sup>20</sup> Dies deutet auf eine allgemeine Beschleunigung des Wirtschaftswachstums und eine positivere makroökonomische Entwicklung als bisher angenommen hin. Für die Jahre 2019 und 2020 nimmt die Bank positive jährliche Wachstumsraten um 2% an.<sup>21</sup> Das Haushaltsdefizit ist wieder zurückgegangen und lag 2018 bei 0,5% des BIPs (4,4% in 2015, 2,0% in 2016, 3,0% in 2017) und damit unter der für Portugal festgelegten Grenze von 2,5%.<sup>22</sup> Die bisherige und geschätzte zukünftige Entwicklung des portugiesischen BIPs von 2005 bis 2021 kann der nachfolgenden Abbildung 2 entnommen werden.<sup>23</sup>

<sup>16</sup> Público: Marcelo ganha à primeira com dobro dos votos de Nóvoa (2016)

<sup>17</sup> FAZ: In Portugal geht die Angst vor einer zweiten Rettung um (2016)

<sup>18</sup> Observador: Os anos da troika. Portugal foi o único país a sair da crise com menos desigualdade (2017)

<sup>19</sup> Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018)

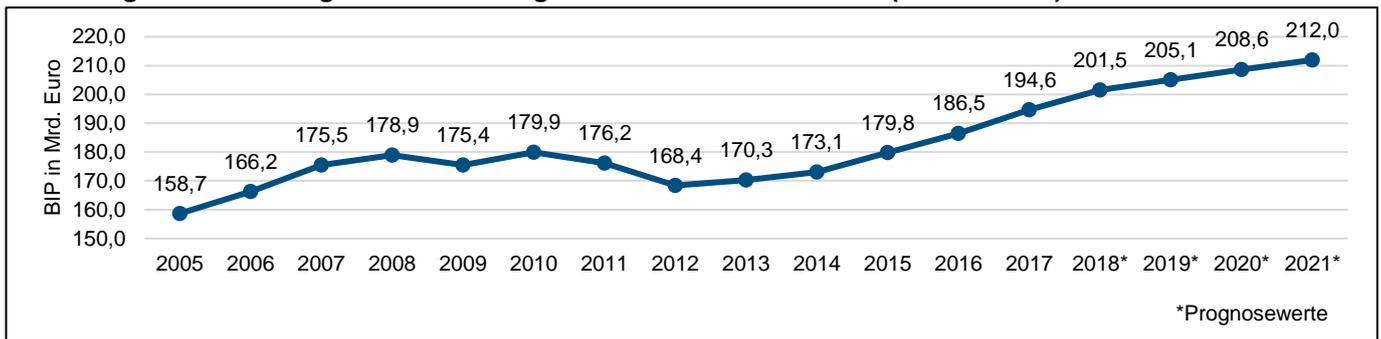
<sup>20</sup> PORDATA: PIB (base=2011) (2019)

<sup>21</sup> Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018)

<sup>22</sup> Eurostat: General government deficit/surplus (2018)

<sup>23</sup> PORDATA: PIB (base=2011) (2019); Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018)

**Abbildung 2: Entwicklung des BIPs Portugals im Zeitraum 2005-2021 (in Mrd. Euro)**



Quelle: PORDATA: PIB (base=2011) (2019); Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018)

Die vorliegenden Zahlen zur Kaufkraftparität geben für 2018 ein portugiesisches BIP pro Kopf von 19.600 Euro an. Damit befindet sich Portugal im europäischen Vergleich wie auch in den Jahren zuvor an 17. Stelle; das durchschnittliche europäische BIP pro Kopf beträgt 30.000 Euro. Im Vergleich zum Vorjahr konnte das portugiesische BIP pro Kopf eine leichte Steigerung erzielen: 2017 belief es sich noch auf 18.900 Euro.<sup>24</sup>

Die partielle Zusammensetzung des portugiesischen BIPs wurde 2018 vom Dienstleistungssektor dominiert. Dieser Sektor, in dem 69,1% der gesamten Bevölkerung Portugals tätig sind, hat einen Anteil von rund 75,3% am gesamten BIP. Dementsprechend lässt sich Portugal als eine auf Dienstleistungen ausgerichtete Wirtschaft bezeichnen. Der Industriesektor, der rund 24,8% der Bevölkerung beschäftigt, leistet einen Beitrag von 22,6% zum gesamtwirtschaftlichen BIP. Mit 2,3% erwirtschaftet der Agrar- und Forstsektor (6% aller Beschäftigten) den kleinsten Anteil am portugiesischen BIP.<sup>25</sup> Die Anteile am portugiesischen Bruttoinlandsprodukt spiegeln sich auch in der heterogenen Wirtschaftsstruktur im Land bzw. der einzelnen Regionen wider. Diese lässt sich geografisch betrachtet wie folgt charakterisieren: Der Norden Portugals ist von der Industrie, die autonomen Regionen der Algarve und Madeira sind vom Tourismus und die ländliche Region im Alentejo ist von der Agrar- und Forstwirtschaft geprägt. Diese heterogene Struktur ist auch in den volkswirtschaftlichen Kennzahlen der einzelnen Regionen wiederzuerkennen (vgl. Tabelle 1).

**Tabelle 1: Eckdaten der Regionen Portugals im Jahr 2017 bzw. 2018**

Region	Bevölkerung in Mio. (2018)	Aktive Bevölkerung in Mio. (2018)	BIP in Mrd. Euro (2017)	Anteil am BIP in % (2017)	BIP (2016/2017) in %	BIP pro Kopf in Euro (2017)
<b>Portugal</b>	10,26	5,23	194,6	100%	5,1%	18.894
<b>Norden</b>	3,57	1,83	57,2	29,4%	4,9%	15.987
<b>Zentrum</b>	2,22	1,16	36,8	18,9%	4,2%	16.429
<b>Lissabon</b>	2,84	1,41	70,0	36,0%	5,2%	24.749
<b>Alentejo</b>	0,71	0,35	12,7	6,5%	4,1%	17.813
<b>Algarve</b>	0,44	0,22	9,0	4,6%	8,4%	20.463
<b>Azoren</b>	0,24	0,12	4,1	2,1%	5,1%	16.879
<b>Madeira</b>	0,25	0,14	4,6	2,4%	4,5%	18.096

Quelle: INE: População residente por Local de residência (2019); INE: População activa por Local de residência (2019); INE: Produto interno bruto a preços correntes (2019); INE: Produto interno bruto por habitante a preços correntes (2019)

Die vorliegenden volkswirtschaftlichen Zahlen der einzelnen Regionen Portugals legen dar, dass insbesondere die Ballungsgebiete um Lissabon und Porto bei der Erwirtschaftung des BIPs dominieren. So wurden im Jahr 2017 knapp 36% des portugiesischen BIPs in der Region um Lissabon und fast 30% in Porto, der zweitgrößten Stadt Portugals, erwirtschaftet. Im Zentrum des Landes konnte etwa ein Anteil von 19% am BIP verbucht werden. Die Regionen Alentejo und Algarve erzielten gemeinsam lediglich 11% des nationalen BIP. Die restlichen 4% des nationalen BIPs entfielen auf die autonomen Inselgebiete der Azoren und Madeira.<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Eurostat: Gross domestic product at market prices (2019)

<sup>25</sup> PORDATA: Produto Interno Bruto na óptica da produção (2019); PORDATA: População empregada: total e por grandes sectores de actividade económica (2019)

<sup>26</sup> INE: Produto interno bruto a preços correntes (2019)

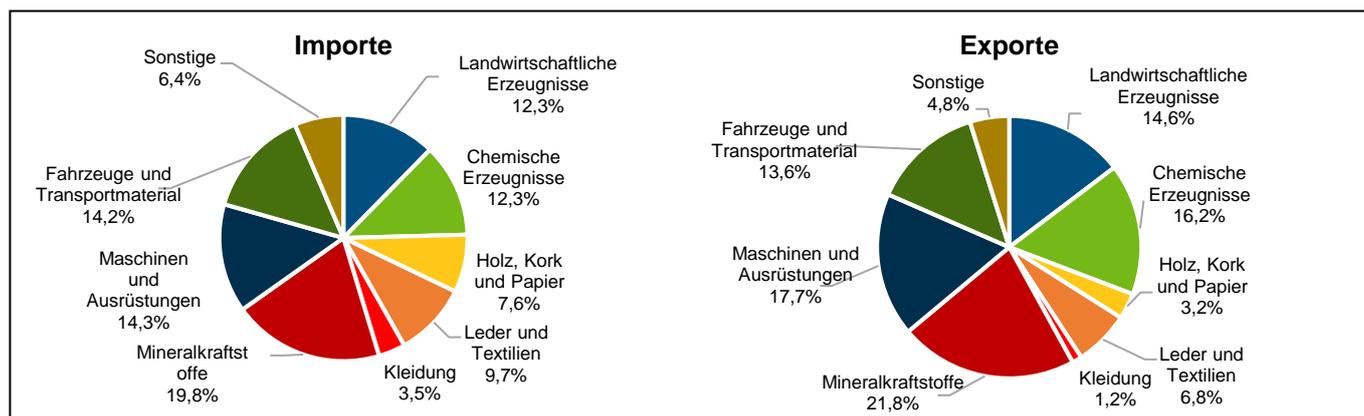
Demgegenüber ist Portugals Unternehmenslandschaft durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägt. So waren 2017 insgesamt 1.260.436 Unternehmen in Portugal verzeichnet (Stand: Februar 2019), von denen sich rund 99,9% als KMU identifizieren ließen.<sup>27</sup> Lediglich 1.202 der in Portugal ansässigen Unternehmen stellten 2017 demnach Großunternehmen dar.<sup>28</sup> Die Großunternehmen, die 0,1% aller Unternehmen des Landes ausmachen, beschäftigen etwa 21,9% der Arbeitnehmer;<sup>29</sup> sie erzielen jedoch einen Umsatzanteil von 43,3% gemessen am Gesamtumsatz sämtlicher Unternehmen.<sup>30</sup> Gleichzeitig verlangsamt die hohe Verschuldung portugiesischer Unternehmen ihr wirtschaftliches Wachstum. Die Schuldenlast der Firmen betrug 2018 etwa 116,4% des BIPs.<sup>31</sup> Diese hat sich zwar in den letzten Jahren verringert (um 28,8% seit 2013), liegt aber Fachexperten zufolge immer noch etwa 20% über dem europäischen Durchschnitt.

### Außenhandel

Im Jahr 2012 verzeichnete Portugal zum ersten Mal seit 1943 einen positiven Waren- und Dienstleistungsbilanzsaldo in Höhe von 399,4 Mio. Euro. Dieser positive Trend setzte sich in den Folgejahren fort und erreichte 2017 ca. 1,2 Mrd. Euro, bis im Jahr 2018 wieder ein negativer Saldo in Höhe von -0,34 Mrd. Euro verzeichnet wurde. Der Gesamtwert der portugiesischen Exporte an Waren und Dienstleistungen belief sich 2018 auf etwa 90,21 Mrd. Euro (+5,7% im Vergleich zum Vorjahr 2017), während die Importe im Jahr 2018 eine Höhe von 90,5 Mrd. Euro aufwiesen (+7,6%). Der portugiesische Warenaußenhandel lag 2018 bei 58 Mrd. Euro (+5,3%) und die Warenimporte bezifferten sich auf 75,02 Mrd. Euro (+8%), was das Handelsdefizit auf 17,1 Mrd. Euro steigen ließ.<sup>32</sup>

Die wichtigsten Warengruppen des portugiesischen Imports stellten 2018, wie aus Abbildung 3 ersichtlich wird, Mineralkraftstoffe mit 21,8% (+2,4%), Chemieprodukte mit 16,2% (+1,25%), Maschinen und Ausrüstungen mit 17,7% (+2,31%), landwirtschaftliche Erzeugnisse mit 14,6% (-4,58%) sowie Fahrzeuge und Transportmaterial mit 13,6% (+/-0%) dar. Die Warengruppe Mineralkraftstoffe verzeichnete mit 2,35% im Vergleich zu 2017 das größte Wachstum, gefolgt von der Warengruppe der Maschinen und Ausrüstungen mit einem Plus von 2,31% gegenüber dem Vorjahr. Der portugiesische Export wies 2018 eine ähnliche Struktur auf: Es dominierte die Ausfuhr von Mineralkraftstoffen (19,8%), gefolgt von Maschinen und Ausrüstungen (14,3%), Fahrzeugen und Transportmaterial (14,2%) und landwirtschaftlichen (12,3%) und chemischen Erzeugnissen (12,3%). Eine starke Steigerung ist bei Fahrzeugen- und Transportmaterial zu verzeichnen (+18,3%), die sonstigen Exporte veränderten sich im Vergleich zum Vorjahr 2017 nur geringfügig.<sup>33</sup>

**Abbildung 3: Portugiesische Importe (links) und Exporte (rechts) nach den wichtigsten Warengruppen im Jahr 2018 (voraussichtliche Werte; in % des gesamten Imports bzw. Exports)**



Quelle: PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2019); PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2019)

<sup>27</sup> PORDATA: Empresas: total (2019); PORDATA: Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão (2019)

<sup>28</sup> PORDATA: Empresas: total e por dimensão (2019)

<sup>29</sup> PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por dimensão (2019)

<sup>30</sup> PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por dimensão (2019)

<sup>31</sup> PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2019)

<sup>32</sup> PORDATA: Saldo da balança de bens: total e por tipo (2019); PORDATA: Saldo da balança de serviços: total e por tipo (2019)

<sup>33</sup> PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2019); PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2019)

Nach Angaben des Nationalen Statistkinstituts, *Instituto Nacional de Estatística* (INE), blieben die wichtigsten Exportdestinationen von portugiesischen Waren mit 76,1% auch im Jahr 2018 weiterhin die EU, gefolgt von den Ländern des Nordamerikanischen Freihandelsabkommens (NAFTA-Länder) und den portugiesisch-sprachigen Ländern des afrikanischen Kontinents. Die Top-5-Exportdestinationen Portugals – Spanien (25,3%), Frankreich (12,7%), Deutschland (11,5%), Vereinigtes Königreich (6,3%) und USA (5%) – machten 2018 gemeinsam mehr als 60% der gesamten portugiesischen Ausfuhren aus.<sup>34</sup>

Seit der Krise im Jahr 2011 konnte der portugiesische Export seine Leistung von knapp 35,0% (2011) auf rund 44,8% der Wirtschaftsleistung im Jahr 2018 erhöhen. Für 2019 prognostiziert die Zentralbank einen weiteren Anstieg auf rund 46%.<sup>35</sup> Dieses Wachstum kann insbesondere durch die in der Krise eingeführten Arbeitsmarktreformen, den Einbruch der Inlandsnachfrage, der die Unternehmen zwang, sich auf den Export zu fokussieren, sowie die positive Entwicklung Portugals wichtigster Exportmärkte, u.a. Spanien, Deutschland und Frankreich, zurückgeführt werden.

### Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Im Jahr 2018 fielen etwa drei Viertel des portugiesischen Außenhandels auf europäische Mitgliedsstaaten. Wie bereits aufgezeigt, ist Deutschland bei den portugiesischen Importen als dritt wichtigster Handelspartner zu identifizieren. Die portugiesischen Importe und Exporte von Waren aus bzw. nach Deutschland lagen 2018 bei 13,8% und 11,5%.<sup>36</sup> Deutschland lässt sich somit sowohl als wichtiger als auch geschätzter Wirtschaftspartner des Landes ausmachen. Dies zeigt sich auch daran, dass deutsche Großunternehmen wie Bosch (mit fünf Tochterunternehmen), Siemens, Continental oder Volkswagen seit Langem in Portugal ansässig und erfolgreich tätig sind. Sie tragen den Kenntnissen der Deutsch-Portugiesischen Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal) zufolge maßgeblich zum guten Ruf der deutschen Unternehmen in Portugal bei und gelten als Garant für Stabilität.

In Portugal waren den aktuellsten Zahlen zufolge im Jahr 2016 insgesamt 6.360 Filialen und Geschäfte ausländischer Unternehmen – ein Anteil von 1,7% sämtlicher nichtfinanzieller Unternehmen – zu verzeichnen. Sie beschäftigten ca. 422.430 Personen und erwirtschafteten ein Viertel (25,6%) des Umsatzvolumens der Unternehmen vor Ort. Knapp drei Viertel (73,7%) dieser ausländischen Filialen werden von Kapital aus EU-Ländern getragen. Unter den ausländischen Niederlassungen stellten 7,1% deutsche Unternehmen dar, was rund 450 Unternehmen entspricht. Sie machten insgesamt 13,9% der Bruttowertschöpfung ausländischer Unternehmen in Portugal aus. Nur französische Unternehmen mit 25,5% und spanische Unternehmen (15,0%) konnten einen höheren Anteil erzielen. Frankreich, Spanien und Deutschland stellen fast die Hälfte (54,4%) der Bruttowertschöpfung ausländischer Niederlassungen in Portugal dar. Im Industrie- und Energiesektor nehmen Unternehmen aus Deutschland mit einem Anteil von 21,6% den Spitzenplatz ein.<sup>37</sup>

Der Außenhandel zwischen Deutschland und Portugal wies im Jahr 2018, wie bereits in den Jahren zuvor, einen positiven Saldo für die deutsche Seite auf, der bei 3,2 Mrd. Euro lag. Die nachstehende Tabelle 2 stellt die Entwicklung der Importe und Exporte zwischen den beiden Ländern dar: Das Außenhandelsvolumen nimmt seit 2014 stetig zu und weist einen positiven Saldo für Deutschland auf.<sup>38</sup>

<sup>34</sup> INE: Exportações de bens por Local de destino (2019)

<sup>35</sup> PORDATA: Exportações de serviços: total e por principais países parceiros comerciais (2019); PORDATA: Exportações de bens: total e por principais países parceiros comerciais (2019); PORDATA: PIB (base=2011) (2019)

<sup>36</sup> PORDATA: Exportações de serviços: total e por principais países parceiros comerciais (2019); PORDATA: Importações de serviços: total e por principais países parceiros comerciais (2019)

<sup>37</sup> INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2015-2016 (2017)

<sup>38</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017), GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2018 (2018), GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal Mai 2019 (2019)

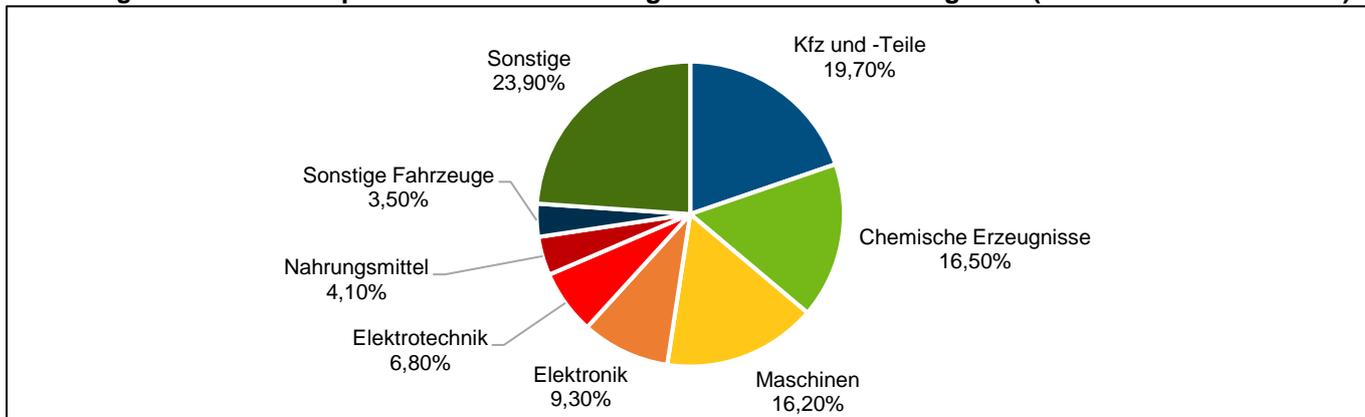
**Tabelle 2: Außenhandel Deutschland-Portugal 2014-2018 im Vergleich (in Mrd. Euro; in %).**

	2014		2015		2016		2017		2018	
	in Mrd. Euro	in %								
<b>Deutsche Einfuhren aus Portugal</b>	5,2	1,9	5,5	6,1	5,7	3,2	6,2	9,5	6,8	9,3
<b>Deutsche Ausfuhren nach Portugal</b>	7,1	11,5	7,5	6,2	8,0	5,6	9	12,8	10	11,8
<b>Außenhandelsvolumen DE-PT</b>	12,3		12,0		13,7		15,2		15,8	
<b>Saldo</b>	1,9		2,0		2,2		2,7		3,2	

Quelle: GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017); GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal Mai 2019 (2019)

Die folgende Abbildung 4 stellt die Anteile der verschiedenen deutschen Ausfuhrklassen nach Portugal im Jahr 2018 dar. Die wichtigsten Ausfuhrklassen waren demnach Kfz und Kfz-Teile (19,7%), chemische Erzeugnisse (16,5%), Maschinen (16,2%), Elektronik (9,3%), Elektrotechnik (6,8%), Nahrungsmittel (4,1%) und sonstige Fahrzeuge (3,5%). Deutschland importierte 2018 aus Portugal insbesondere Kfz und -Teile mit 14,1%, Elektrotechnik (10,6%), Maschinen (10,4%), Mess- und Regeltechnik (7,4%), Textilien und Bekleidung (7,2%), chemische Erzeugnisse (6,0%), Schuhe (5,9%), Elektronik (5,2%), Rohstoffe (außer Brennstoffe) (4,8%), Kautschuk-Erzeugnisse (4,6%) und Sonstiges (23,8%).<sup>39</sup>

**Abbildung 4: Deutsches Exportvolumen nach Portugal im Jahr 2018 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr)**



Quelle: GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal Mai 2019 (2019)

Deutschland war im Jahr 2018 das dritt wichtigste Abnehmerland Portugals mit einem Anteil von 11,5% der portugiesischen Ausfuhren und nach Spanien das zweit wichtigste Lieferland mit 13,9% der portugiesischen Einfuhren.<sup>40</sup>

### 2.1.3. Arbeitsmarkt

Von den insgesamt 10,30 Mio. Einwohnern Portugals konnten 2018 knapp 5,2 Mio. zur erwerbstätigen Bevölkerung gezählt werden.<sup>41</sup> Den größten Anteil der etwa 4,8 Mio. Erwerbstätigen bildeten im Jahr 2018 Personen zwischen 25 und 44 Jahren (46,1%), während mehr als ein Viertel (25,7%) zwischen 45 und 54 Jahre alt war.<sup>42</sup> Die meisten Beschäftigten verzeichnete der Dienstleistungssektor mit 69,1% aller in Portugal Beschäftigten. In der Industrie Portugals lag 2018 der Anteil bei 24,8%, was knapp 1,2 Mio. Personen entspricht, während in der Landwirtschaft (Primärsektor) insgesamt 294.200 Personen (6,0%) beschäftigt waren.<sup>43</sup>

Die geringe Wirtschaftsdynamik, die die portugiesische Wirtschaft kennzeichnete, wurde durch die internationale Wirtschaftskrise verschärft und führte in den Krisenjahren 2008 bis 2013 zu einem starken Anstieg der Arbeitslosenzahl, von 8,5% im Jahr 2008 auf ein absolutes Rekordhoch von 17,7% im Mai 2013 (vgl. Abbildung 5). Seitdem ist sie jedoch stetig gesunken, so dass die Arbeitslosenquote im April 2019 bei etwa 6,7% lag,<sup>44</sup> dem geringsten Stand seit September 2002.<sup>45</sup>

<sup>39</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal Mai 2019 (2019)

<sup>40</sup> AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018)

<sup>41</sup> INE: População residente por Local de residência (2019); INE: População activa por Local de residência (2019)

<sup>42</sup> PORDATA: População empregada: total e por grupo etário (2019)

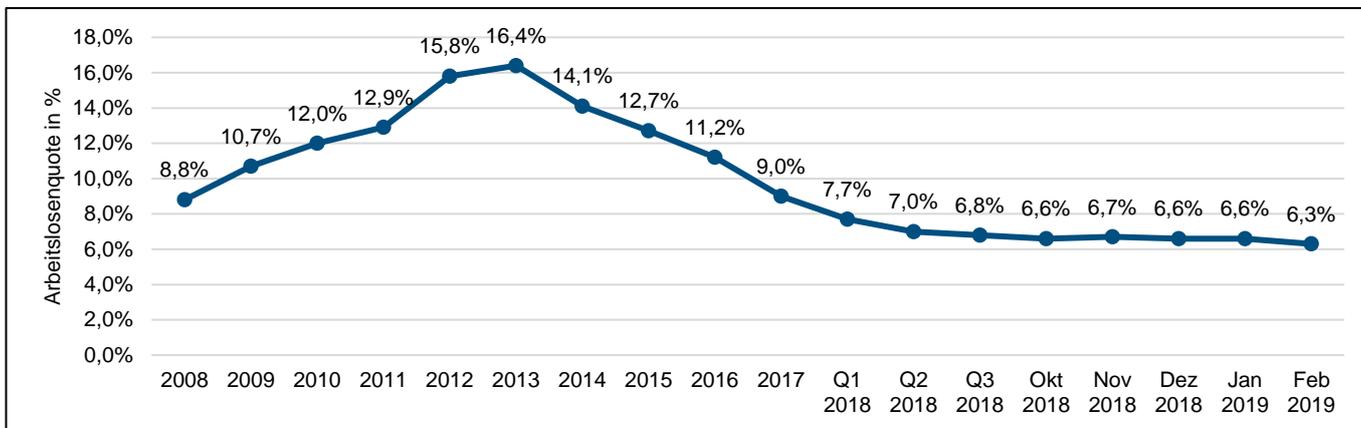
<sup>43</sup> PORDATA: População empregada: total e por grandes sectores de actividade económica (2019)

<sup>44</sup> Eurostat: Unemployment by sex and age - monthly average (2019)

<sup>45</sup> PORDATA: Taxa de desemprego: total e por grupo etário (2019)

Somit weist das Land im europäischen Vergleich (die durchschnittliche Arbeitslosenquote im April 2019 lag bei 7,6% für die 28 EU-Länder) die zehnthöchste Arbeitslosenrate auf.<sup>46</sup>

**Abbildung 5: Entwicklung der Arbeitslosenquote in Portugal 2008-2018 (in %)**



Quelle: Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2019)

Im Jahr 2018 sank die Arbeitslosenquote in Portugal weiter und lag durchschnittlich bei 7,0% (365.900 Arbeitslose). Im Vergleich zum Vorjahr (2017: 462.800 Arbeitslose) ging die Anzahl der Arbeitslosen demnach insgesamt um 21% zurück, was etwa 96.900 Personen gleichkommt. Bei den bis 25-Jährigen ging 2018 im Vergleich zum Vorjahr sowohl die absolute Zahl (von 88.600 auf 75.500 Arbeitslose) wie auch die Arbeitslosenquote weiterhin zurück (von 23,9% auf 20,6%).<sup>47</sup>

Der Arbeitsmarkt in Portugal war lange durch wenig Dynamik gekennzeichnet und galt als Hindernis für eine positive Entwicklung der Wirtschaft. Deshalb wurde im Rahmen der auferlegten Strukturreformen eine Liberalisierung des Arbeitsmarktes eingeleitet. Es wurden u.a. Kündigungsfristen für Mitarbeiter verkürzt und der Zeitraum für Lohnfortzahlungen nach der Kündigung verringert. Der Zugang zu bisher reglementierten Berufen wurde erleichtert, die Anzahl der Arbeitstage erhöht und die Auflagen für Wochenendarbeit verringert. Einige dieser Reformen wurden jedoch durch die Regierung unter Premierminister António Costa bereits wieder aufgehoben.

Laut OECD hat Portugal mit der Kürzung von Abfindungen und der Vereinfachung fairer Entlassungen (nur bei den Neueinstellungen) wichtige und zugleich unverzichtbare Reformen eingeleitet, ohne die eine wirtschaftliche Erholung nicht gelungen wäre. Festangestellte genießen in Portugal noch immer einen der arbeitnehmerfreundlichsten Schutzmechanismen, inkl. Arbeitsschutz, aller OECD-Länder. Es wird jedoch deutlich, dass in Portugal, wo der Anteil an Teilzeitarbeit im Vergleich zu anderen Ländern der OECD relativ hoch ist, ein weiterhin substanzieller Unterschied zwischen Festangestellten und Arbeitnehmern, die Zeitverträge haben, besteht.<sup>48</sup>

In Portugal werden üblicherweise 14 Gehälter, d.h. 12 Gehälter sowie Urlaubsgeld im Juli/August wie auch Weihnachtsgeld, ausgezahlt. Der Arbeitnehmer trägt einen Anteil von rund 11% von seiner Sozialversicherung; der Arbeitgeber beteiligt sich dabei zu 23,75%. 2017 lag das durchschnittliche Nettomonatseinkommen eines Arbeitnehmers bei 943,00 Euro exklusive bzw. 1.133,30 Euro inklusive zusätzlichen Leistungen wie Essensgeld.<sup>49</sup> Seit dem 1. Januar 2019 beträgt der gesetzliche Mindestlohn 600 Euro pro Monat.<sup>50</sup>

#### 2.1.4. Investitionsklima und -förderung

<sup>49</sup> Eurostat: Unemployment rate - annual data (2019)

<sup>47</sup> PORDATA: Taxa de desemprego: total e por grupo etário (2019); PORDATA: População desempregada: total e por grupo etário (2019)

<sup>48</sup> OECD: Employment Outlook 2018 (2018)

<sup>49</sup> PORDATA: Salário médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem: remuneração base e ganho (2019)

<sup>50</sup> PORDATA: Salário mínimo nacional (2019)

Portugal steht den Kenntnissen der AHK Portugal zufolge Investitionen aus dem Ausland, vor allem größeren finanziellen Investitionen, die Arbeitsplätze schaffen, äußerst positiv und offen gegenüber. Die hierfür von Seiten des portugiesischen Staates entgegengebrachten Unterstützungsleistungen werden für gewöhnlich individuell mit den Investoren ausgehandelt. Als Mitglied der EU bestehen für Investitionen aus Deutschland keinerlei Beschränkungen. Zugleich können Investitionen im Rahmen der europäischen Regional- und Strukturförderung mit Konvergenzmitteln der EU unterstützt werden. Für die Förderung von ausländischen Investitionen und des Exports sowie die Internationalisierung der portugiesischen Unternehmen ist in Portugal die staatliche Agentur für Investitionen und Außenhandel AICEP zuständig.<sup>51</sup>

Im Jahr 2018 betrugen sämtliche ausländische Direktinvestitionen (ADI) nach Portugal 4,1 Mrd. Euro.<sup>52</sup> Die Anzahl der ausländischen Investitionsprojekte in Portugal stieg im Jahr 2017 auf 95 Projekte, was zu einem Anstieg der ADI um mehr als 60% und der Schaffung von 7.600 neuen Arbeitsplätzen führte. Der größte Anteil der Projekte wurde dabei in den Bereichen Manufaktur (48% der Projekte; 41% der Arbeitsplätze) und Forschung & Entwicklung (18% der Projekte; 19% der Arbeitsplätze) umgesetzt, während die Hauptinvestoren aus den USA (18%), Frankreich (14%), dem Vereinigten Königreich (11%) und Spanien (11%) kamen. Diese Länder investierten 2017 in 49 Projekte und waren verantwortlich für mehr als 5.000 neu geschaffene Arbeitsplätze; Deutschland galt im selben Jahr wiederum als einer der wichtigsten Arbeitgeber im Vergleich zum Vorjahr. Insgesamt wies Portugal 2017 damit im europäischen Vergleich mit 207% die größte Wachstumsrate geschaffener Arbeitsplätze auf, während der europäische Schnitt bei 32% lag. Diese Entwicklungen haben einen positiven Einfluss auf den Attraktivitätsfaktor Portugals und damit auch auf den Optimismus und das Vertrauen ausländischer Investoren in Portugal.<sup>53</sup>

Dieses konstante Vertrauen, das Portugal entgegengebracht wird, zeigt sich ebenfalls im Index der Beschränkung ausländischer Direktinvestitionen, dem sogenannten *Foreign Direct Investment Regulatory Restrictiveness Index*, der von der OECD erhoben wird. Hier belegte Portugal nach Luxemburg 2017 mit einem Wert von 0,006 (0 = offen für Investitionen und 1 = geschlossen) den zweiten Platz in der EU. Portugal sticht vor allem durch eine hohe soziale Stabilität und niedrige Lohnkosten im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Staaten positiv hervor.<sup>54</sup>

Neben diesen positiven Aspekten lassen sich dennoch auch Problematiken hinsichtlich des Investitionsklimas und der Investitionsförderung erkennen. So sind beispielsweise die Finanzierungsbedingungen für KMU noch eher nachteilig. Dies lässt sich damit begründen, dass in Portugal die Zinsen für einjährige Kredite im europäischen Vergleich mit einem Kreditzinssatz von 2,79%<sup>55</sup> deutlich höher als der europäische Durchschnitt (2,0%<sup>56</sup>) sind (Stand: Juni 2019). Zugleich stellen jedoch für mehr als die Hälfte der KMU in Portugal Bankkredite das wichtigste externe Finanzierungsmittel dar, was zudem für etwa 10% aller portugiesischen KMUs das wichtigste Anliegen darstellte. Aus diesem Grund schuf die portugiesische Regierung zahlreiche Förderprogramme, Garantien für Bankanleihen oder neue Kreditlinien, u.a. über EU-Fördermittel, um KMUs den Zugang zu Finanzierungsmitteln zu vereinfachen.

Die Anzahl der (jungen) Unternehmen, die einen Antrag auf ein Darlehen stellten, stieg aufgrund von verbesserten Rahmenbedingungen in den letzten Jahren, während die Ablehnungsrate sank. Auch wenn nur knapp die Hälfte der Unternehmen die volle Höhe des beantragten Kredites erhielt, sind die grundlegenden Voraussetzungen mittlerweile deutlich besser als in den Vorjahren. Darüber hinaus wird die Start-up-Szene, im Zusammenhang mit der Web Summit, eine der größten Technologie-Konferenzen weltweit, stark gefördert. Es wurde u.a. ein Rahmenpaket für Unternehmertum, das *Start-up Portugal*, gegründet, um Start-ups bei der Suche nach alternativen Finanzierungen wie z.B. Venture Capital, Equity-Crowdfunding, Peer-to-Peer-Kredite und Kofinanzierungen mit nationalen und internationalen wichtigen Investoren zu unterstützen.<sup>57</sup>

Aufgrund der verbesserten Finanzierungsbedingungen sowie eines anhaltenden positiven Wirtschaftswachstums prognostiziert die portugiesische Zentralbank auch für die kommenden Jahre eine positive Entwicklung im Hinblick auf die

<sup>51</sup> AICEP Portugal Global: *Alemanha - Síntese País* (2018)

<sup>52</sup> PORDATA: *Balança financeira: investimento directo (Euro)* (2018)

<sup>53</sup> EY: *EY's Attractiveness Survey Portugal June 2018: The perception of Portugal leading FDI in Europe: recent hype or lasting trend?* (2019)

<sup>54</sup> OECD: *FDI Regulatory Restrictiveness Index* (2019)

<sup>55</sup> ECB: *Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - Portugal* (2018)

<sup>56</sup> ECB: *Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - euro area* (2018)

<sup>57</sup> European Commission: *Country Report Portugal 2018* (2018), European Commission: *Country Report Portugal 2019* (2019)

Investitionen im Land.<sup>58</sup> Diese positive Entwicklung wurde auch im *EY's Attractiveness Survey Portugal June 2018*, einer von Ernst & Young durchgeführten Studie, die Aufschluss über die Attraktivität Portugals als Investitionsland gibt, angesprochen. So wurden die von Seiten der Troika initiierten Reformen, die eine Reduzierung der Staatsverschuldung und eine Stabilisierung des wirtschaftlichen Umfeldes zur Folge hatten, gemeinhin als erfolgreich und positiv eingeschätzt. Zudem nannten die befragten Unternehmen einige Faktoren, die nach ihrer Ansicht zur Erhöhung der Attraktivität Portugals für Direktinvestitionen beitragen können. Knapp 86% der Befragten sehen die Stabilität des sozialen Klimas, 78% ein hohes Potenzial für Produktivitätssteigerung und 77% die (niedrigen) Arbeitskosten als attraktive Faktoren für Investitionen. Die Mehrheit der Befragten (rund 65%) nahm an, dass Portugal auch in Zukunft an Attraktivität als Investitionszielland hinzugewinnen wird.<sup>59</sup>

Im Rahmen der Einschätzungen, die das World Economic Forum im *Global Competitiveness Report 2017-2018* im Hinblick auf das Investitionsklima abgegeben hat, erreichte Portugal 2018 im Ranking von 140 Ländern den 34. Platz. Damit zählte Portugal weiterhin zur Gruppe der sogenannten „*innovation-driven countries*“. Diese zeichnen sich durch profilierte Hersteller und Anbieter innovativer Produkte und Dienstleistungen (vor allem Wirtschaftsdienstleistungen) sowie eine relative Stabilität bei externen Schocks aus. Bereiche wie hohe Steuersätze (Rang 79) und ineffiziente Steuerregelungen (Rang 109), ineffiziente Regierungsbürokratie sowie restriktive Arbeitsvorschriften, die unzureichende Ausbildung der Arbeitnehmer und die Entwicklung des Finanzmarktes (Rang 116) wurden in Bezug auf Investitionen als schwierig eingestuft. Es gilt, insbesondere die hohe Staatsverschuldung (Rang 132) sowie das hohe Defizit (Rang 98) durch die bereits begonnenen Reformen zu verringern. Auch sollten laut des World Economics Forums die Flexibilisierung und Liberalisierung des portugiesischen Arbeitsmarktes weitergeführt werden. Zudem sollen die Qualität der Ausbildung (Rang 34) sowie die Innovationskapazität (Rang 32) im Land verbessert werden, um die begonnene wirtschaftliche Transformation des Landes sicherzustellen.

Sehr positive Bewertungen erhält Portugal dagegen in den Bereichen Infrastruktur (Rang 18) und besonders Qualität des Straßennetzes (Rang 8). Darüber hinaus wirken sich Aspekte, die das Investitionsklima betreffen, wie z.B. die Geschwindigkeit, mit der ein neues Unternehmen eröffnen kann (Rang 19) oder die jährliche Veränderung der Inflationsrate (Rang 1), positiv auf die Gesamtbewertung aus.<sup>60</sup>

Im *Ease of Doing Business Ranking*, das jährlich von der Weltbank veröffentlicht wird und die Wettbewerbsfähigkeit sowie Standortqualität von 190 Ländern misst bzw. untersucht, erhielt Portugal 2018 ebenfalls positive Bewertungen. Allgemeine Infrastruktureinrichtungen und gesetzliche Rahmenbedingungen werden hier als Messindikatoren herangezogen. Mit einem Wert von 76,84 (von 100 erreichbaren Punkten) hat sich Portugal im Vergleich zum Vorjahr (76,55 Punkte) leicht verbessert und kann sich den 29. Platz im Gesamtranking sichern (Vorjahr Platz 34). Das Land platziert sich deutlich vor anderen mitteleuropäischen Staaten wie den Niederlanden (Platz 32) oder auch der Schweiz (Platz 33). Insbesondere die erwähnte Geschwindigkeit, mit der neue Unternehmen in Portugal eröffnet sowie Baugenehmigungen erteilt werden, wirkt sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit und Standortqualität des Landes aus. Daneben trugen Maßnahmen wie die Herabsetzung der Körperschaftsteuer und die Einführung einer speziell reduzierten Körperschaftsteuerrate für KMU, die auf einen Teil der umsatzsteuerpflichtigen Gewinne angewendet wird, im Jahr 2014 maßgeblich dazu bei, dass Portugal seine Attraktivität für Investoren steigern konnte.<sup>61</sup>

<sup>58</sup> Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018)

<sup>59</sup> EY: *EY's Attractiveness Survey Portugal June 2018: The perception of Portugal leading FDI in Europe: recent hype or lasting trend?* (2019)

<sup>60</sup> World Economic Forum: *The Global Competitiveness Report 2018* (2018)

<sup>61</sup> World Bank Group: *Doing Business 2018* (2018)

## 2.2. Energiemarkt

Der Energiesektor trägt einen wichtigen Teil zur portugiesischen Wirtschaft bei, sei es mit der Schaffung neuer Arbeitsplätze, als Förderer der regionalen Entwicklung, durch die Dynamisierung der Exporte von Waren und Dienstleistungen, als Impulsgeber für Innovationen und wissenschaftliche Forschung, durch die Fähigkeit, internationale Investitionen anzuziehen, oder durch die Stimulierung der Internationalisierung von nationalen Unternehmen.

Im Hinblick auf den Einsatz von erneuerbaren Energien nimmt Portugal eine Vorreiterrolle ein – in den letzten Jahren wurden äußerst positive Ergebnisse erzielt, wie z.B. die mehrtägige Leistung der gesamten Stromerzeugung Portugals nur durch erneuerbare Energien (im Januar und März 2018 je drei Tage). Dies zeigt sich durch eine sinkende Energieabhängigkeit Portugals (-3,7% zu 2008) und den Anstieg der Energieerzeugung in Haushalten, die zu einer höheren Versorgungssicherheit sowie zu einer Reduzierung von Treibhausgasemissionen (-17,6% im Zeitraum 2006 bis 2016) führen.<sup>62</sup> Diese Entwicklungen spiegeln sich im *Global Energy Architecture Performance Index Report* wider, in dem 127 Länder danach bewertet werden, wie sicher, zuverlässig, bezahlbar und nachhaltig Energie ist. Portugal belegte, den aktuellsten verfügbaren Daten zufolge (Stand: Mai 2019), 2017 wie auch 2016 den 11. Platz. Der hohe Anteil erneuerbarer Energien an der Primärenergieversorgung (4. Platz hinter Österreich, Finnland und Dänemark) wurde überdies besonders hervorgehoben.<sup>63</sup>

Im Folgenden werden die spezifischen Eigenschaften des portugiesischen Energiemarktes sowie Rahmenbedingungen, die das Handeln der Akteure beeinflussen, dargestellt. Es wurde hierfür vereinzelt auf analysierte Daten zum Energiemarkt aus Zielmarktanalysen, die 2018 und 2019 durch die AHK Portugal erstellt wurden, zurückgegriffen und mit den Anfang 2019 aktuellsten verfügbaren Daten, von denen sich viele noch auf den Jahresabschluss 2017 beziehen, entsprechend aktualisiert. In den ersten Abschnitten werden Angaben zu Energieerzeugung und -verbrauch gemacht, danach folgen die Erläuterung der Energiepreise, energiepolitischer Rahmenbedingungen sowie der Struktur und Entwicklung des Energiemarktes.

### 2.2.1. Energieerzeugung und -verbrauch unter Einbindung erneuerbarer Energien (inkl. Strom und Wärme)

#### Energieabhängigkeit und -importe

Eines der wichtigsten Merkmale des portugiesischen Energiemarktes ist seine hohe Abhängigkeit vom Ausland. Der Grund dafür ist ein Mangel lokaler Vorkommen fossiler Energieträger, die entsprechend importiert werden müssen.<sup>64</sup> Den größten Anteil am Import fossiler Energieträger in Portugal stellten dabei im Jahr 2018 Erdöl und Erdgas (93,7% der Ausgaben) dar.<sup>65</sup>

In der 2010 verabschiedeten nationalen Energiestrategie *Estratégia Nacional para a Energia 2020* (ENE 2020)<sup>66</sup> wurde für die Energieabhängigkeit Portugals ein Zielwert von 74% bis 2020 festgelegt, der bereits 2013 erstmals erreicht wurde (72,4%). Trotz jährlicher Schwankungen, die insbesondere auf einen unterschiedlich starken Einsatz von Kohle und schwankende klimatische Bedingungen zurückzuführen sind, ist eine sinkende Tendenz der Energieabhängigkeit Portugals seit Jahren deutlich erkennbar. Im Jahr 2016 sank diese nach einem Anstieg 2015 (78,2%) wieder auf den Wert von 74,1%, was hauptsächlich an der geringeren Nutzung von Kohle in Wärmekraftwerken im gleichen Jahr lag; der dadurch entstandene Produktionseinbruch wurde dabei durch Wasserkraftwerke kompensiert. Im Jahr 2017 stieg die Energieabhängigkeit Portugals wiederum auf 79,9% aufgrund von höheren Importen von Kohle und Erdgas für die Stromerzeugung, da die Stromerzeugung durch Wasserkraft stark zurückgegangen war.<sup>67</sup>

<sup>62</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2019)

<sup>63</sup> World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2016 (2016); World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 (2017)

<sup>64</sup> Eurostat: Import dependency (2019)

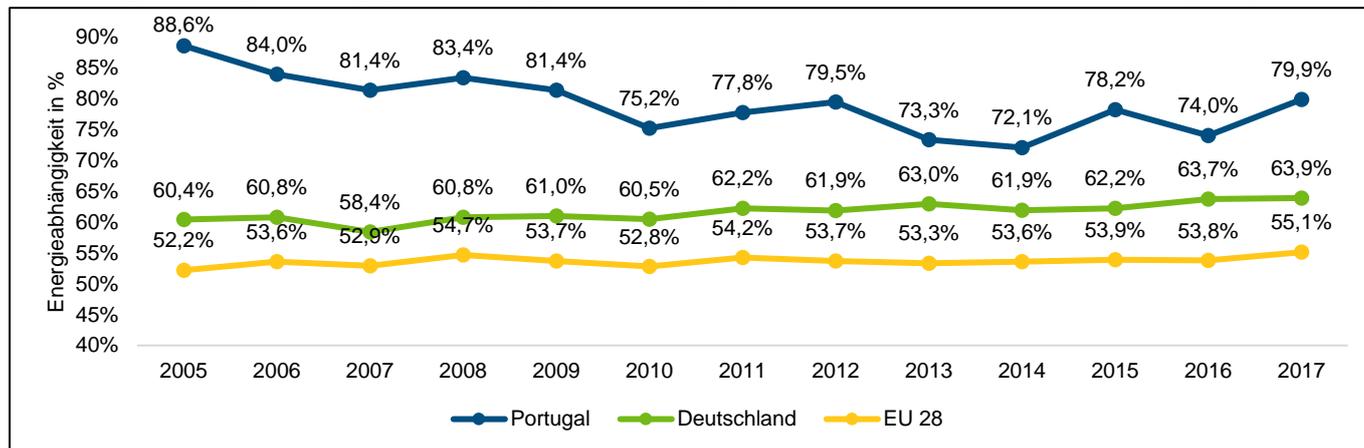
<sup>65</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2018 (2019)

<sup>66</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

<sup>67</sup> Eurostat: Import dependency (2019)

Im europäischen Vergleich lag Portugal im Jahr 2017 (aktuellste Angaben; Stand: Juni 2019), nach einer Verschlechterung um drei Stellen zum Vorjahr, an viertletzter Stelle der Energieabhängigkeit vom Ausland (vgl. Abbildung 6). Die weiterhin hohe Diskrepanz zu anderen europäischen Staaten (europäischer Durchschnitt in 2017: 55,1%) weist darauf hin, dass weitere Maßnahmen für die Verringerung der portugiesischen Energieabhängigkeit eingeführt bzw. umgesetzt werden müssen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien trägt beispielsweise einen wesentlichen Anteil zur Abnahme der Energieabhängigkeit Portugals bei.<sup>68</sup>

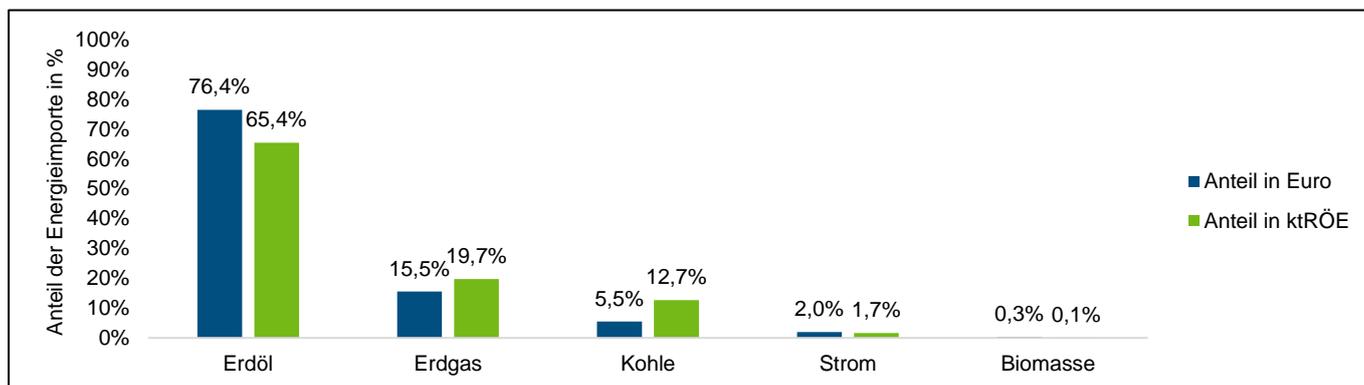
**Abbildung 6: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2017 (in %)**



Quelle: Eurostat: Import dependency (2019)

Portugal importierte 2017 insgesamt 27.708 ktRÖE Energie im Wert von 9,3 Mrd. Euro (2017: 8,2 Mrd. Euro).<sup>69</sup> Hierbei entfielen 78,9% der Ausgaben auf Erdöl, 14,8% auf Erdgas, 4,1% auf Kohle sowie 1,9% auf den Import von elektrischer Energie. Die Importvolumina machen bei Erdgas und Kohle einen größeren Anteil aus, was auf die Importpreise der verschiedenen Energieträger zurückzuführen ist, wie Abbildung 7 entnommen werden kann.<sup>70</sup>

**Abbildung 7: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2017 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %)**



Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018), DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2017 (2018)

Der hohe Import von Erdöl (17,9 kt RÖE in 2017) ist u.a. auch auf seinen Preis zurückzuführen, der sich seit 2014 fast halbiert hat und 2017 bei 390,18 USD pro Tonne lag. Der internationale Rückgang des Kohlepreises (-21% seit 2014) führte in Portugal ebenfalls zu relativ hohen Kohleimporten zur Energiegewinnung, obwohl Kohle höhere CO<sub>2</sub>-Abgaben verursacht und dadurch stark umweltverschmutzend ist. Im Jahr 2017 betrug der Kohleimport knapp 5,9 Mio. Tonnen (+15,9% im Vergleich zum Vorjahr).<sup>71</sup>

<sup>68</sup> Eurostat: Import dependency (2019)

<sup>69</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2018 (2019)

<sup>70</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2018 (2019)

<sup>71</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2017 (2018)

## Installierte Kapazitäten zur Stromerzeugung

Die laut der nationalen Generaldirektion für Energie und Geologie (DGEG) aktuellsten verfügbaren Werte (Stand: Juni 2019) zur gesamten installierten Leistung aller Kraftwerke zur Stromerzeugung in Portugal stammen aus dem Jahr 2017 und betragen 21.616 MW mit einem Anteil von 63,7% an erneuerbaren Energien (vgl. folgende Tabelle 3). Gleichzeitig wird laut Fachexperten die installierte Kapazität zur Stromgewinnung nicht vollständig ausgenutzt.<sup>72</sup>

**Tabelle 3: Anteil der installierten Leistung in Portugal pro Energieträger im Zeitraum 2015-2017 (in MW und %)**

Energieformen	2015		2016		2017	
	in MW	in %	in MW	in %	in MW	in %
<b>Nicht erneuerbare Energien</b>	<b>7.908</b>	<b>39,2</b>	<b>7.888</b>	<b>37,0</b>	<b>7.853</b>	<b>36,3</b>
Erdgas	4.964	24,6	5.001	23,5	4.984	23,1
Kohle	1.871	9,3	1.871	8,8	1.871	8,7
Erdöl	1.073	5,3	1.016	4,8	997	4,6
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>12.273</b>	<b>60,8</b>	<b>13.416</b>	<b>63,0</b>	<b>13.763</b>	<b>63,7</b>
Wasserkraft	6.030	29,9	6.812	32,0	7.086	32,8
Windkraft	5.034	24,9	5.313	24,9	5.313	24,6
Biomasse inkl. Müllverbrennung	641	3,2	653	3,1	653	3,0
Photovoltaik	454	2,2	520	2,4	585	2,7
Biogas	85	0,4	89	0,4	92	0,4
Geothermie	29	0,1	29	0,1	34	0,2
<b>Gesamte installierte Leistung</b>	<b>20.180</b>	<b>100,0</b>	<b>21.303</b>	<b>100,0</b>	<b>21.616</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2019)

Insgesamt betrug in Portugal im Jahr 2018 die installierte Kapazität zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 14.065 MW. Den größten Anteil davon machte dabei weiterhin die Wasserkraft aus mit einer installierten Kapazität von 7.108 MW. Es folgen die Windkraft mit 5.380 MW, Photovoltaik mit 689 MW, Biomasse und Müllverbrennung mit einer gemeinsamen installierten Kapazität von 679 MW, Biogas mit 92 MW und Geothermie mit 34 MW.<sup>73</sup>

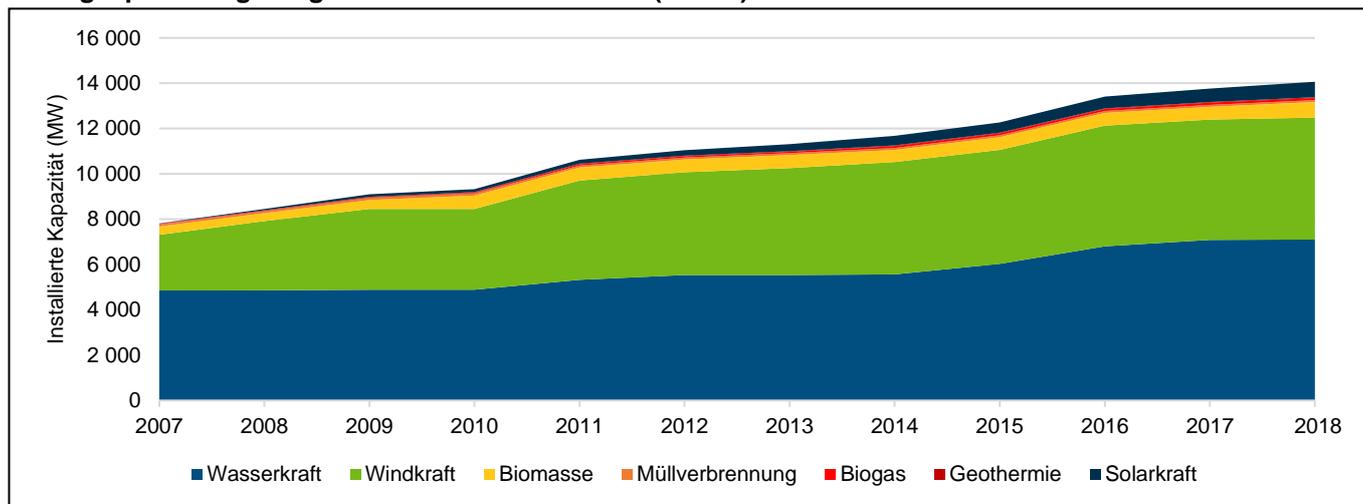
Die verstärkte Zulassung und Errichtung von Windparks und Wasserkraftanlagen der vergangenen Jahre führte dazu, dass diese mittlerweile über 90% der Stromerzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien ausmachen. Es wird aber in den kommenden Jahren mit einem großen Zuwachs von Photovoltaik gerechnet; es befinden sich z.B. bereits 18 neue Anlagen in Konstruktion (gemeinsame installierte Kapazität: 1.073,3 MW).<sup>74</sup> In Abbildung 8 ist die Entwicklung der Anteile der installierten Kapazität zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Zeitraum 2007-2018 dargestellt.

<sup>72</sup> DGEG: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2019); DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>73</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>74</sup> Jornal de Negócios: As centrais solares que vão nascer em Portugal (2018)

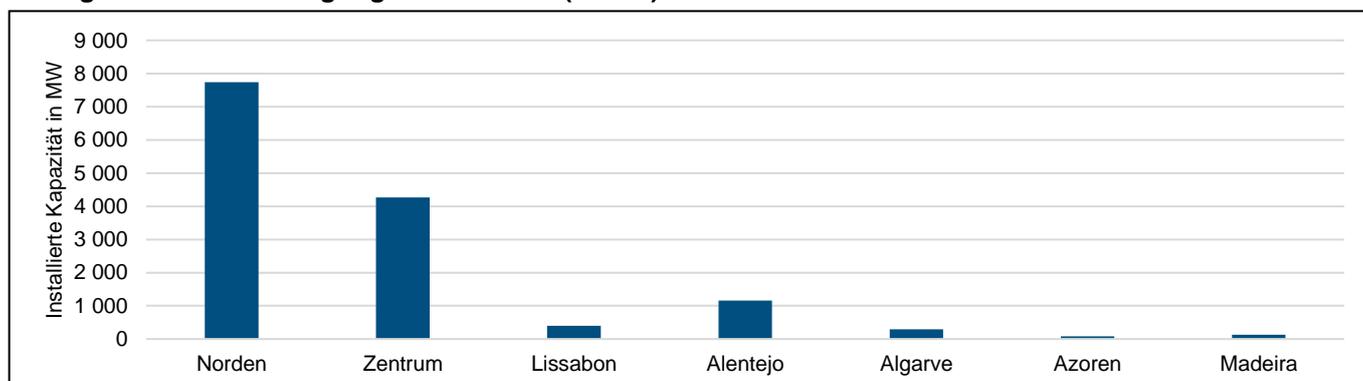
**Abbildung 8: Entwicklung der installierten Kapazität zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger im Zeitraum 2007-2018 (in MW)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Die installierte Gesamtleistung aus erneuerbaren Energiequellen ist in Portugal regional betrachtet heterogen verteilt, wie der folgenden Abbildung 9 entnommen werden kann. Der größte Anteil der installierten Kapazität der erneuerbaren Energien auf dem Festland Portugals befand sich im Jahr 2018 im Norden (7.738 MW) und im Zentrum (4.268 MW), d.h. zusammen knapp 85,5% der gesamten installierten Kapazität, da diese Regionen von vielen Flüssen sowie regenreichen und windigen Wintern gekennzeichnet sind; danach kommen die Region Alentejo mit 1.161 MW, der Großraum Lissabon mit 398 MW, gefolgt von der Algarve mit 291 MW und schließlich die Inselregionen Azoren (79 MW) und Madeira (127 MW). Die Aufteilung nach Energieträger kann der folgenden Abbildung 9 entnommen werden.<sup>75</sup>

**Abbildung 9: Regionale Verteilung der installierten Gesamtleistung aus erneuerbaren Energiequellen in Portugal zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

### Stromerzeugung in Portugal

Den Daten der DGEG zufolge betrug die Stromerzeugung in Portugal im Jahr 2018 insgesamt 51.991 Gigawattstunden (GWh), wie der folgenden Tabelle 4 entnommen werden kann. Die Bruttoproduktion betrug 57.786 GWh und der Importsaldo -2.658 GWh, der seit 2013 bereits zum dritten Mal negativ war; Pump- und Speicherstationen verbrauchten 1.564 GWh. Der von den thermischen Kraftwerken erzeugte Strom stammt dabei aus Wärmekraftwerken (PRO) sowie

<sup>75</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

thermischen Kraftwerken mit KWK (PRE), Biomasse- und Abfallverbrennungsanlagen (PRE). Der durch Wasserkraft erzeugte Strom stammt aus Großwasserkraftwerken ab 10 MW (PRO) sowie Kleinwasserkraftwerken (PRE).<sup>76</sup>

**Tabelle 4: Übersicht der gesamten Stromerzeugung im Zeitraum 2014-2018 (in GWh)**

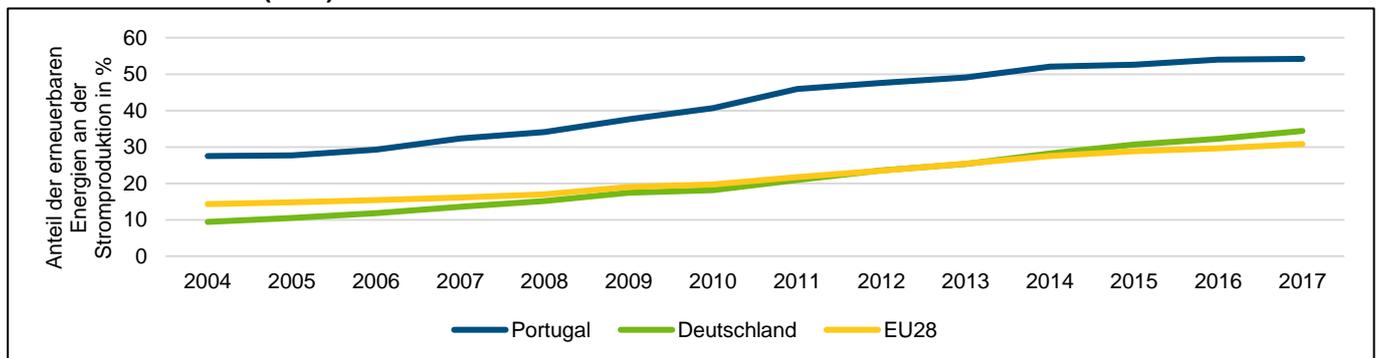
	Produktion 2014 (in GWh)	Produktion 2015 (in GWh)	Produktion 2016 (in GWh)	Produktion 2017 (in GWh)	Produktion 2018 (in GWh)
Thermische Kraftwerke (PRO+PRE)	16.444	9.626	16.684	37.128	30.753
Wasserkraft (PRO+PRE)	22.274	28.519	28.302	7.389	13.628
Windkraft (PRE)	11.935	11.450	12.325	12.113	12.470
Photovoltaik (PRE)	574	750	787	828	935
<b>Gesamte Bruttoproduktion</b>	<b>51.227</b>	<b>50.344</b>	<b>58.097</b>	<b>57.459</b>	<b>57.786</b>
Thermische Kraftwerke (PRO+PRE)	16.161	9.608	16.629	35.701	29.573
Wasserkraft (PRO+PRE)	20.418	26.466	26.368	7.338	13.361
Windkraft (PRE)	11.817	11.336	12.190	11.986	12.345
Photovoltaik (PRE)	568	742	778	826	934
<b>Gesamte Nettoproduktion</b>	<b>48.964</b>	<b>48.152</b>	<b>55.965</b>	<b>55.852</b>	<b>56.213</b>
Importe	7.247	8.078	4.616	5.507	5.668
Exporte	6.344	5.809	9.701	8.190	8.326
<b>Importsaldo</b>	<b>902</b>	<b>2.265</b>	<b>-5.086</b>	<b>-2.684</b>	<b>-2.658</b>
Pump- und Speicherstationen	1.079	1.467	1.519	2.221	1.564
<b>Gesamte Stromproduktion</b>	<b>48.787</b>	<b>48.950</b>	<b>49.360</b>	<b>50.947</b>	<b>51.991</b>

Quelle: DGEG: Dados Mensais de Energia Elétrica-2018 (2019)

Erneuerbare Energien tragen einen großen und stetig wachsenden Teil zur tatsächlichen Stromerzeugung Portugals bei: 2006 lag der Anteil noch bei 33,0%, 2015 bei 48,7%, 2016 bei 55,5% und laut den aktuellsten Berechnungen für 2017 (Stand: Juni 2019) bei vorläufig 40,9%; im Schnitt lag der Mittelwert in den Jahren 2010-2017 bei 51,2%.<sup>77</sup>

Der Vergleich Portugals mit dem Durchschnitt der EU-28 wie auch mit Deutschland verdeutlicht die klare Vorreiterposition Portugals im Einsatz erneuerbarer Energien: Innerhalb der EU hatte Portugal 2017 (Stand: Mai 2019) den sechsthöchsten Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung.<sup>78</sup> Auch wenn diese durch Wind, Wasser und Photovoltaik stark von den Wetterbedingungen des jeweiligen Jahres abhängig ist, und daher von Jahr zu Jahr Schwankungen unterliegt, so lässt sich dennoch erkennen, dass der Trend in Richtung größerer Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern bei der Stromerzeugung geht (vgl. Abbildung 10).

**Abbildung 10: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im europäischen Vergleich im Zeitraum 2004-2017 (in %)**



Quelle: Eurostat: Energy from renewable sources (2019)

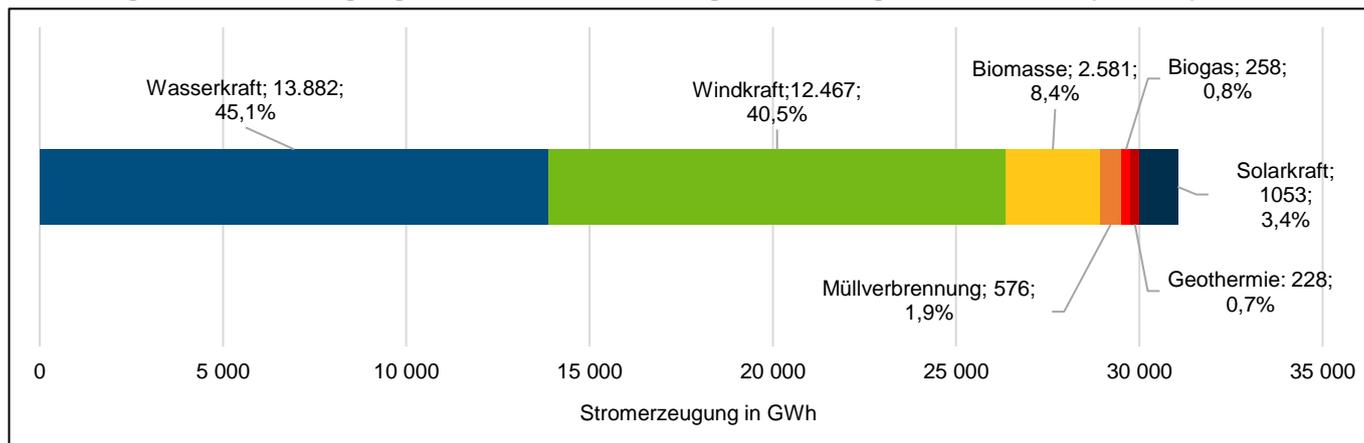
<sup>76</sup> DGEG: Dados Mensais de Energia Elétrica 2018 (2019)

<sup>77</sup> PORDATA: Produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (2018)

<sup>78</sup> Eurostat: Energy from renewable sources (2019)

Der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung wird in Portugal von der DGEG monatlich in einer separaten detaillierten und aufgearbeiteten Darstellung der einzelnen Technologien veröffentlicht und ist daher aktueller als die Darstellung der gesamten Stromerzeugung Portugals in 2018 in Tabelle 4, weshalb die Werte leichte Abweichungen aufweisen. Während im Jahr 2017 insgesamt 24.309 GWh produziert wurden (44,2% der Bruttostromerzeugung), betrug der Beitrag im Jahr 2018/19 (von März 2018 bis Februar 2019) insgesamt 30.798 GWh (55,4%). Den größten Anteil davon machen dabei Wasser und Wind aus, wie der Abbildung 11 entnommen werden kann. Laut diesen Angaben wurden aus Wasserkraft 13.882 GWh und aus Windkraft 12.467 GWh produziert – gemeinsam ein Anteil von 85,6% an der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Für Biomasse wurden 2.581 GWh, für Photovoltaik 1.053 GWh, für Müllverbrennung 576 GWh, für Biogas 258 GWh und für Geothermie 228 GWh errechnet.<sup>79</sup>

**Abbildung 11: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal im Jahr 2019 (in GWh)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº172 – fevereiro de 2019 (2019)

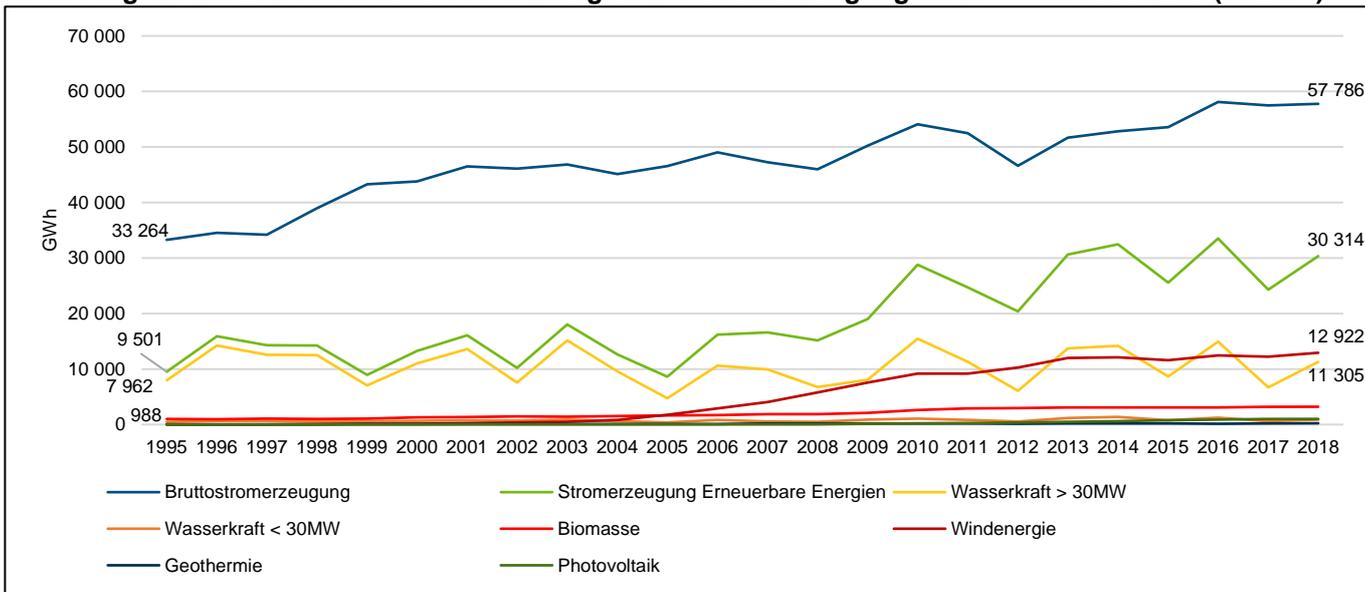
Der Produktionsmix der eingesetzten Energiequellen und der Technologien bei der Stromerzeugung in Portugal hat sich stark verändert und zeigt positive Entwicklungen in Bezug auf den Einsatz von erneuerbaren Energien. Wie bereits erwähnt, ist der Anteil verschiedener Technologien zur Bruttostromerzeugung über Monate und Jahre hinweg starken Schwankungen ausgesetzt, da erneuerbare Energien von den Wetterbedingungen abhängen.

Dies lässt sich vor allem anhand der Stromerzeugung durch Wasserkraft veranschaulichen: So betrug z.B. im regenreichen Jahr 2014 die Produktion durch Wasserkraft 16.412 GWh, wohingegen im Jahr 2015, das eher geringen Niederschlag verzeichnete, lediglich 9.800 GWh produziert wurden (vgl. Abbildung 12). Im Jahr 2016 lag die Produktion mit 16.916 GWh sogar noch über der Jahresproduktion im Jahr 2014; gleichzeitig stieg aber auch die installierte Kapazität im gleichen Zeitraum um 23%, von 5.570 MW auf 6.812 MW. Im Jahr 2017 sank die jährliche Produktion auf 7.632 GWh, also um mehr als die Hälfte, und stieg im Jahr 2018 aufgrund regenreicher Monate wieder auf 13.566 GWh. Die installierte Kapazität blieb in den Jahren hingegen relativ konstant und nahm von 7.086 MW (2017) auf 7.108 MW (2018) zu.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>80</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

**Abbildung 12: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung im Zeitraum 1995-2018 (in GWh)**



Quelle: DGEG: Dados Mensais de Energia Elétrica - 2018 (2019); DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Während 2008 fast ein Drittel des Stroms durch Kombikraftwerke, die Erdgas verwenden, produziert wurde, machte dieser Anteil 2016 bereits lediglich ein Fünftel aufgrund von einem steigenden Einsatz erneuerbarer Energien aus. Windenergie verdoppelte beinahe seinen Anteil seit 2008 (12,5%) und trug im Jahr 2018 mit 21,6% zur Stromerzeugung bei. Die durch Wasserkraft erzeugte Energie machte im Jahr 2008 noch einen Anteil von 15,9% aus und stieg im Jahr 2018 bis auf 23,6%.<sup>81</sup>

Im Mai 2016 gelang es Portugal, die Stromerzeugung vier Tage bzw. 107 Stunden lang zu 100% aus erneuerbaren Energien zu leisten.<sup>82</sup> Im Jahr 2017 war der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung wiederum eher gering; der Grund hierfür war eine extreme und ungewöhnlich lange Hitze- und Dürreperiode, die nicht nur in Portugal, sondern auch in Spanien zu starkem Wassermangel führte. In den sehr regenreichen Monaten Januar und März 2018 konnte die gesamte Stromerzeugung Portugals dagegen jeweils knapp drei Tage lang aus erneuerbaren Energien geleistet werden.<sup>83</sup> Im März 2018 wurde zudem, bedingt durch eine ungewöhnlich lange Unwetter- und Regenperiode, ein historischer Meilenstein erreicht – in diesem Monat überstieg der durch erneuerbare Energien erzeugte Strom den tatsächlichen Stromverbrauch Portugals mit einem Anteil von 103,6%. Es wurden 4.812 GWh produziert, jedoch lediglich 4.647 GWh verbraucht. Zwar wurde in diesem Zeitraum bei Bedarf punktuell auf Strom aus fossilen Energieträgern oder Stromimporte zurückgegriffen, jedoch wurde dies vollständig durch Perioden mit einer viel höheren Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ausgeglichen. Außerdem wurden hierdurch 1,8 Mio. Tonnen an CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden, was eine Einsparung von Emissionszertifikaten in Höhe von 21 Mio. Euro zur Folge hatte.<sup>84</sup>

### Primärenergieverbrauch

Laut aktuellsten zur Verfügung stehenden Daten (Stand: Juni 2019) wurde im Jahr 2017 in Portugal laut DGEG mit 22.482 ktRÖE etwa genauso viel Primärenergie wie schon 2014, 2015 und 2016 (20.920 ktRÖE, 22.060 ktRÖE und 21.789 ktRÖE) verbraucht, was Experten zufolge ein Zeichen der stagnierenden Wirtschaft und des Rückgangs des Energiekonsums im Zuge der Krise darstellen könnte.

<sup>81</sup> DGEG: Dados Mensais de Energia Elétrica (2019)

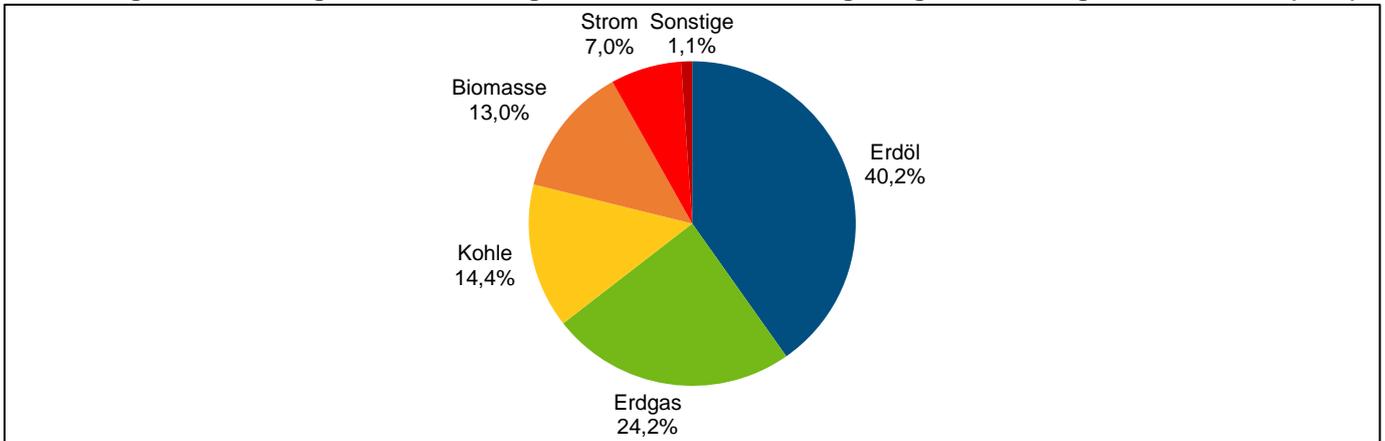
<sup>82</sup> The Guardian: Portugal runs for four days straight on renewable energy alone (2016)

<sup>83</sup> Público: Renováveis asseguraram 100% do consumo durante quase três dias (2018)

<sup>84</sup> Público: Produção de renováveis excedeu consumo em Portugal pela primeira vez (2018)

Fossile Energieträger machten 2017 mit 78,8% den größten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch aus. Erdöl und raffinierte Erdölprodukte kamen gemeinsam auf 40,2% (2016: 42,7%), während der Erdgas-Anteil von 19,9% auf 24,2% im Jahr 2017 anstieg. Der Anteil an Kohle stieg ebenfalls 2017 bis auf 14,4% (2016: 13,1%). Abbildung 13 veranschaulicht die Anteile der verschiedenen Energieträger am Primärenergieverbrauch für das Jahr 2017 (Stand: Juni 2019).<sup>85</sup>

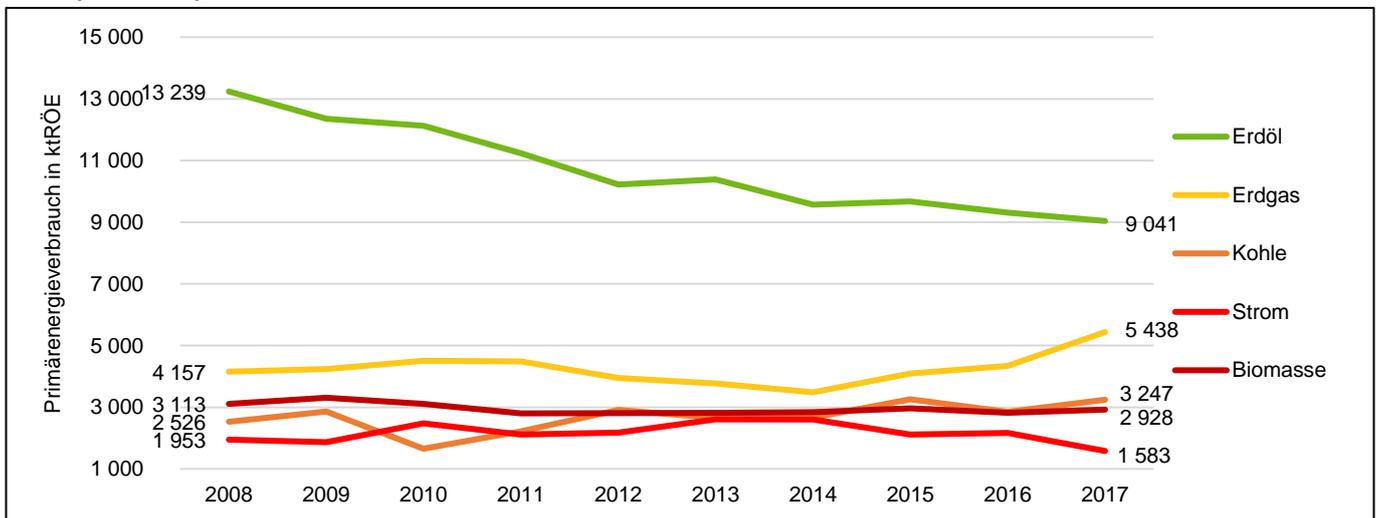
**Abbildung 13: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal im Jahr 2017 (in %)**



Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018)

Mit der tendenziellen Abnahme der Energieabhängigkeit Portugals und der Zunahme der erneuerbaren Energien im Energiegewinnungsprozess sinkt immer mehr der Primärenergieverbrauch an Energieträgern wie Erdöl, Erdgas und Kohle bei grundsätzlicher Zunahme von Energieträgern wie Strom und Biomasse. Die in Abbildung 14 abgebildete Grafik veranschaulicht diese Trends für den Zeitraum 2008 bis 2017.

**Abbildung 14: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal im Zeitraum 2008-2017 (in ktRÖE)**



Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018)

Dennoch tragen Erdöl und raffinierte Erdölprodukte noch immer am meisten zum Primärenergieverbrauch bei, wobei der gemeinsame relative Beitrag von ca. 62% im Jahr 2008 auf 41,1% im Jahr 2017 stark gesunken ist. Etwa 36,8% des importierten Erdöls werden in Portugal raffiniert und dann exportiert (81,1% der exportierten Energieprodukte in 2017). Der Beitrag von Biomasse zum Primärenergieverbrauch weist seit 2013 eine leicht steigende Tendenz auf, von 2.741 ktRÖE (12,8%) im Jahr 2013 auf 2.928 ktRÖE (13,0%) im Jahr 2017.<sup>86</sup>

<sup>85</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018)

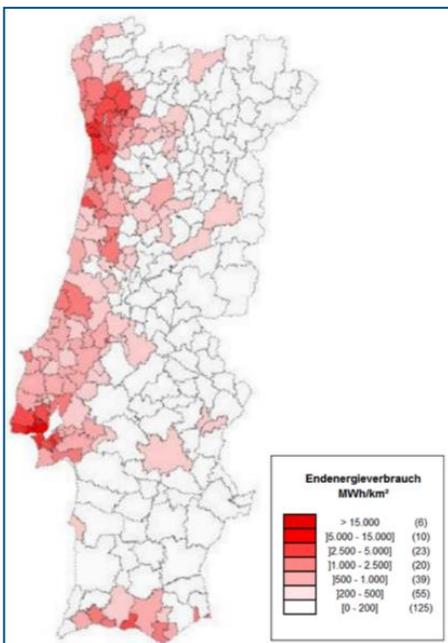
<sup>86</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018)

## Endenergieverbrauch

Auch für den Endenergieverbrauch stehen noch keine neuen Daten für das Jahr 2018 zur Verfügung (Stand: Juni 2019). In Portugal wurden 2017 insgesamt 15.612 ktRÖE Endenergie verbraucht. Dieser Wert lag aufgrund der Umwandlungsverluste und der Nutzung zur Produktion anderer Energieformen, wie beispielsweise Strom, um 6.880 ktRÖE unter der Gesamtmenge von 22.492 ktRÖE an verbrauchter Primärenergie. Den größten Anteil dessen machten vor allem Transport und Industrie, die zusammen für etwa zwei Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich sind, aus.<sup>87</sup>

Die von dem größten portugiesischen Energieversorger, *Energias de Portugal* (EDP), zur Verfügung gestellten Angaben zur regionalen Verteilung des Endenergieverbrauchs von 2013 zeigen, dass der meiste Verbrauch in den Gebieten mit höherer Bevölkerungsdichte oder mit größerem Industrievorkommen zu finden ist (vgl. Abbildung 15). Diese Gebiete befinden sich, grob betrachtet, auf dem Festland und in den rot markierten Ballungsgebieten am Küstenstreifen zwischen Lissabon und Porto sowie an der Algarve; konkret in den direkten Ballungsgebieten um Lissabon, Porto und Faro.<sup>88</sup>

**Abbildung 15: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km<sup>2</sup>)**



Quelle: EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013)

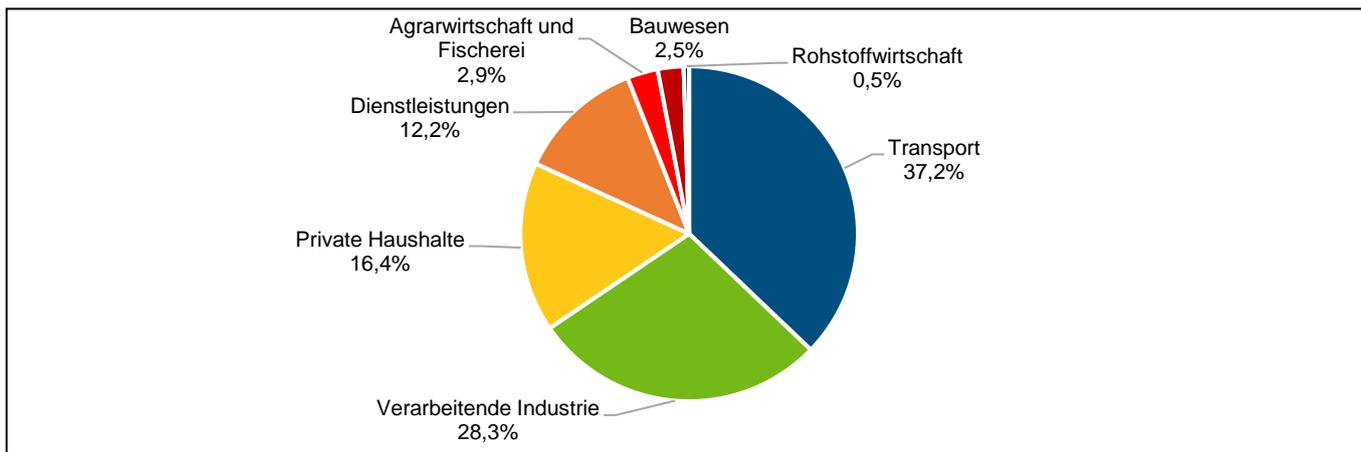
Eine Aufschlüsselung des Energieverbrauchs nach Sektoren in Portugal zeigt, dass der Transportsektor 2017 am meisten Endenergie verbrauchte (37,2%, vor allem raffiniert in Form von Diesel), gefolgt von der verarbeitenden Industrie (28,3%), den privaten Haushalten (16,4%) und dem Dienstleistungssektor (12,2%). Agrarwirtschaft und Fischerei, Bauwesen und Rohstoffwirtschaft trugen zusammen 5,9% zum Energieverbrauch bei (vgl. hierzu Abbildung 16).<sup>89</sup>

<sup>87</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018); DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

<sup>88</sup> EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013)

<sup>89</sup> DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

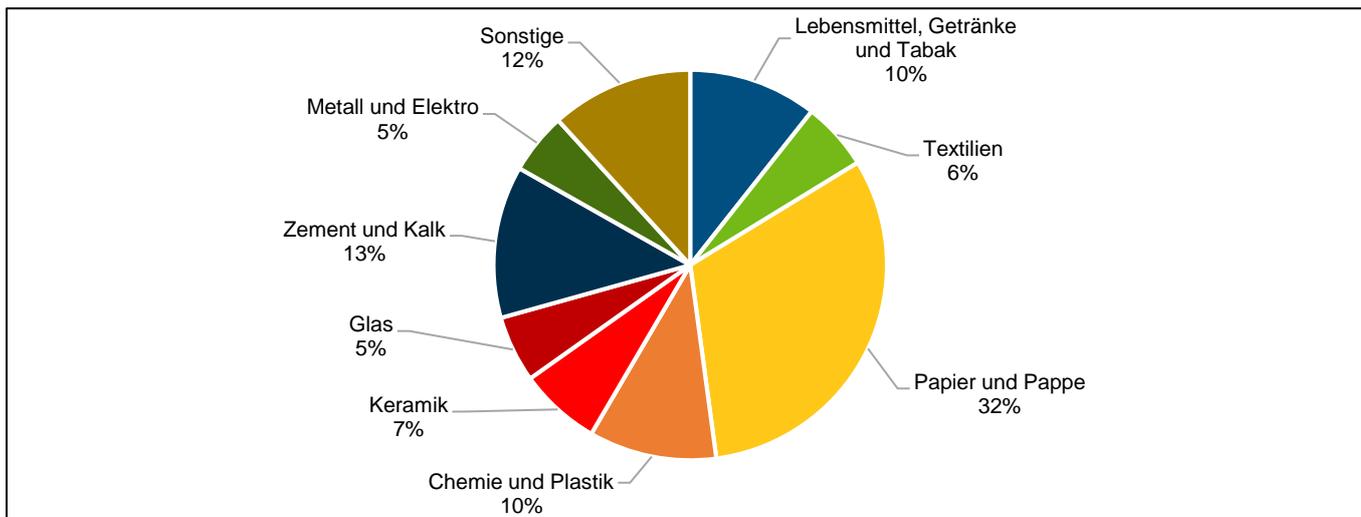
**Abbildung 16: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal im Jahr 2017 (in %)**



Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

Betrachtet man den Energieverbrauch der einzelnen Sektoren der verarbeitenden Industrie (vgl. Abbildung 17), dann wird deutlich, dass die Papier- und Pappherstellung mit knapp einem Drittel (32%) zum Energieverbrauch beiträgt. Auch Zement- und Kalkindustrie (13%), die Lebensmittelindustrie (10,6%) und die Chemie- und Plastikindustrie (10,5%) verbrauchen relativ viel Energie.

**Abbildung 17: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie im Jahr 2017 (in %)**

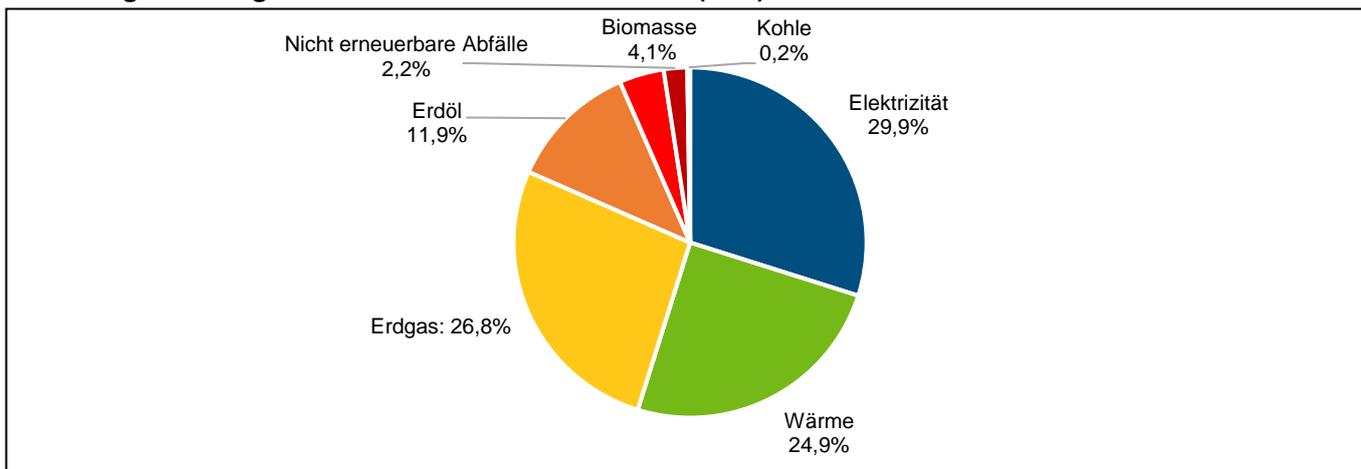


Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

Im Folgenden wird der Energiemix der portugiesischen Industrie betrachtet (vgl. Abbildung 18). Beim Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie machen Strom 30%, Erdgas 27%, Wärme 25% und Erdöl 12% aus. Biomasse macht mit 4% eher einen geringen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie aus.<sup>90</sup>

<sup>90</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018)

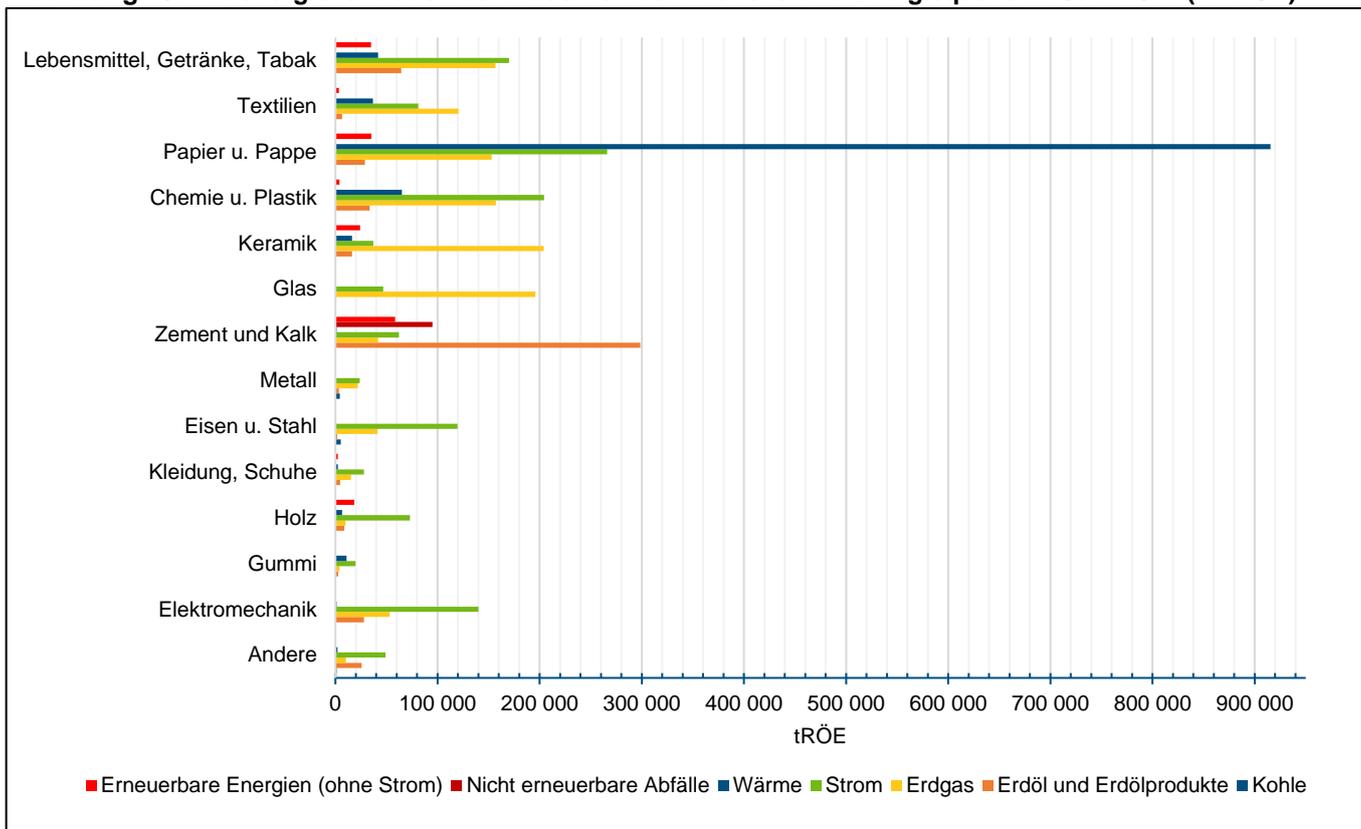
Abbildung 18: Energiemix in der Industrie im Jahr 2017 (in %)



DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

Wenn man die Energiequellen nach den einzelnen Branchen aufteilt, dann ergibt sich ein relativ heterogenes Bild bezüglich des Einsatzes verschiedener Energiequellen (vgl. Abbildung 19). So zeigt sich z.B., dass die Zement- und die Kalkindustrie neben dem Einsatz von Erdgas ebenfalls einen hohen Einsatz von Erdöl und Erdölprodukten aufweisen. Die Glas- und Keramikindustrie hingegen greifen vorwiegend auf Erdgas als Energiequelle zurück.

Abbildung 19: Endenergieverbrauch der Industrie nach Branche und Energiequelle im Jahr 2017 (in tRÖE)



Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

## Wärme

Fachexperten zufolge wird die Nutzung von Wärme in Portugal, wie auch in vielen anderen Ländern, kaum registriert. Daher gibt es keinen statistisch erfassten Wärmemarkt wie beispielsweise in Deutschland. Aus diesem Grund sind Schätzungen zum Wärmemarkt sehr schwierig.

Den aktuellsten verfügbaren Zahlen zufolge (Stand: Juni 2019) wurden im Jahr 2016 in Wärmekraftwerken 450 ktRÖE Wärme aus etwa 6.527 ktRÖE Energieeinsatz gewonnen, von denen 14,5% (946 ktRÖE) aus erneuerbaren Quellen stammten. Dieser Input setzte sich weiter aus festen fossilen Brennstoffen (43,4%), Gas (36,4%), Erdöl und Erdölprodukten (3,9%) sowie nicht erneuerbarem Abfall (1,8%) zusammen. Nach Abzug von Umwandlungsverlusten sowie des industrieeigenen Verbrauchs trugen zum Endverbrauch von 211 ktRÖE Wärme im Jahr 2016 (-13,5% im Vergleich zu 2015) vorwiegend die Industrie mit 89,1%, der gewerbliche und öffentliche Dienstleistungssektor mit 10,9% und die privaten Haushalte mit 0,5% bei. Die spezifisch für die Wärmeerzeugung genutzten erneuerbaren Energieträger werden von staatlicher Seite nicht gesondert statistisch erfasst.<sup>91</sup>

Die Nutzung von Holz in Kaminen und kleinen Öfen zu Heizzwecken ist in Portugal vor allem im Wohnbereich üblich. Die Verfügbarkeit von Biomasse als Energieträger in Form von Hackschnitzeln, Pellets oder Briketts in Verbindung mit der Entwicklung von modernen Verbrennungsöfen hat zu einem höheren Interesse an fester Biomasse als Energieträger geführt. Biomasse wird daher immer mehr in Form von Pellets zum Heizen genutzt und auch exportiert. Portugal stellte 2017 knapp 689.000 Tonnen Pellets her (ein Drittel weniger als noch im Jahr 2013) und war demnach der neuntgrößte Hersteller von Pellets der EU. Der Pellet-Export nahm in Portugal von 2009 bis 2013 um mehr als das Doppelte zu (780.000 Tonnen), sank bis 2017 jedoch wieder (488.000 Tonnen). Dabei wurden 70,8% der in Portugal produzierten Pellets exportiert; 2014 waren es noch etwa 90%. Der Import ist sehr gering, da die nationale Nachfrage im Verhältnis zum Produktionsvolumen unverhältnismäßig klein ist.<sup>92</sup>

### 2.2.2. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme)

Bis 2007 genossen die Energiepreise Portugals eine staatliche Unterstützung und waren laut Fachexperten aus diesem Grund relativ niedrig. Der portugiesische Staat hat die Preisschwankungen an den internationalen Märkten für energetische Rohstoffe durch festgelegte Preise ausgeglichen und den Energieproduzenten bestimmte Abnahmemengen bzw. Ausfallzahlungen garantiert, damit diese Produktionskapazitäten bereitstellen. Diese Preisgarantien führten zu einem sogenannten Tarifdefizit. Die Begleichung des Defizits wurde systematisch auf spätere Jahre verschoben, während es seit 2007 trotz sinkender Gewinnmargen der Stromgesellschaften weiterhin stetig anstieg.<sup>93</sup> Grund dafür, aber auch für steigende Strompreise, waren eine fallende Nachfrage, steigende Subventionen für erneuerbare Energien sowie die Unterstützung von thermischer Stromerzeugung. Das Tarifdefizit wurde 2015 in Portugal mit 5,08 Mrd. Euro beziffert.<sup>94</sup>

Durch die Einführung einer schrittweisen Liberalisierung war eine graduelle Abschaffung der regulierten Tarife der Strompreise vorgesehen. Am 9. April 2014 wurde daher vom portugiesischen Energieministerium *Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia* durch einen Gesetzesbeschluss der Fonds zur Systemischen Nachhaltigkeit des Energiesektors, *Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético* (FSSSE), eingerichtet. Eines der Hauptziele stellt dabei ebenfalls die Verringerung des Tarifdefizits des Nationalen Stromsystems, *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), u.a. durch einen Sonderbeitrag des Energiesektors, dar.<sup>95</sup>

Ursprünglich war der vollständige Abbau des Tarifdefizits bis 2016 geplant. Obwohl die Stromtarife höchstens um 1,5% bis 2% (ohne Inflation) steigen sollten, wurden sie 2015 um 3,3% erhöht. Da das Tarifdefizit trotz dieser Maßnahme in demselben Jahr seinen Höchstwert erreichte (5 Mrd. Euro), wurde das Ziel des endgültigen Abbaus auf Empfehlung des

<sup>91</sup> Eurostat: Energy Balance Sheets 2016 data (2018)

<sup>92</sup> Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic products (2019)

<sup>93</sup> Observador: Nem o petróleo barato trava o pesadelo dos preços da eletricidade (2014)

<sup>94</sup> ERSE: Proposta de Tarifas e Preços para a Energia Eléctrica em 2019 (2018)

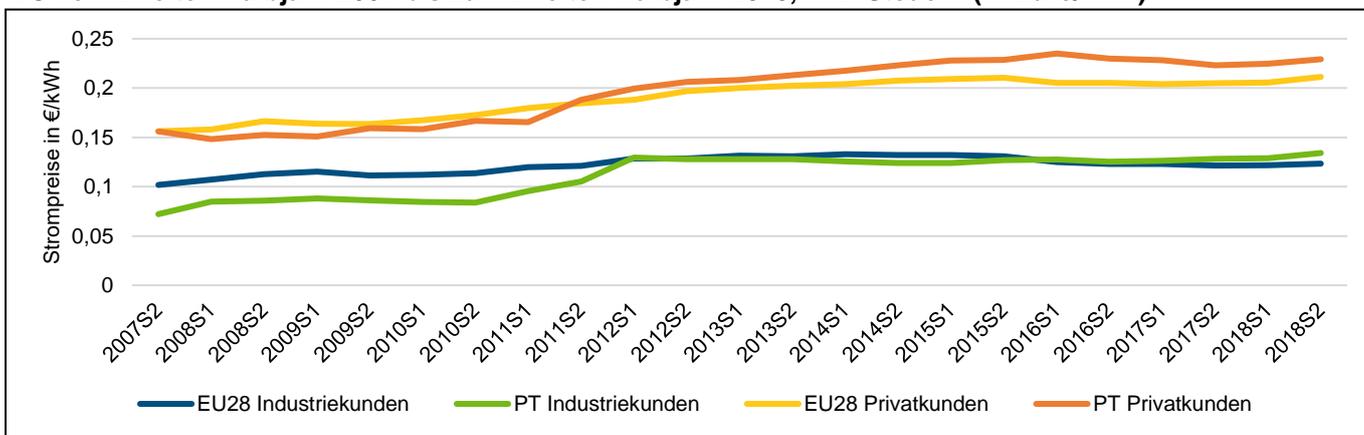
<sup>95</sup> Diário da República: Decreto-Lei n° 55/2014 (2014)

IWF auf 2022 verschoben.<sup>96</sup> Daraufhin wurde der Sonderbeitrag, den Energieproduzenten jährlich zahlen sollten, auf 50 Mio. Euro pro Jahr festgelegt. Bis 2016 wurden davon jedoch nur 5 Mio. Euro geleistet, weshalb seit 2016 der Tarifdefizitabbau zusätzlich auf die Stromtarife der Endkunden umgewälzt wird.<sup>97</sup> Die Rate im Jahr 2018 betrug 1,49%.<sup>98</sup> Diese Maßnahmen erwiesen sich als erfolgreich: In den Jahren 2015 und 2016 lag das Tarifdefizit noch konstant bei 5 Mrd. Euro.<sup>99</sup> Ende 2017 betrug es bereits knapp 4,4 Mrd. Euro; für 2018 bzw. 2019 wird ein weiterer Rückgang bis auf 3,7 Mrd. bzw. 3,2 Mrd. Euro prognostiziert.<sup>100</sup>

Sowohl der Strom- als auch der Gasmarkt sind heute (Stand: Mai 2019) vollständig liberalisiert und jeder Verbraucher kann seinen Anbieter frei wählen.<sup>101</sup> Dies bedeutet, dass Strom- und Gaspreise direkt zwischen Anbietern und Kunden ausgehandelt werden. Einen vollständigen Überblick über alle Endkundenangebote für Strom und Gas gibt es bei der portugiesischen Staatlichen Regulierungsbehörde für den Energiesektor, *Entidade Reguladora de Serviços Energéticos* (ERSE), wie auch im Anhang dieser Zielmarktanalyse.<sup>102</sup> Der Wegfall der ermäßigten Steuersätze für Erdgas, Strom und fossile Brennstoffe im Zuge der internationalen Kredithilfen 2011 führte zu einer automatischen Erhöhung der Preise um 18% (Mehrwertsteueranstieg von 5% auf 23% für Industriekunden; 6% auf 23% bei den restlichen Endverbrauchern).<sup>103</sup>

Die nachfolgenden Abbildungen 20 und 21 zeigen die jährlichen Entwicklungen der portugiesischen Strom- und Gaspreise in Euro/kWh für Privat- und Industriekunden für den Zeitraum 2007 bis 2018 im Vergleich zum europäischen Durchschnitt. Für Privatkunden wird die Verbrauchsstufe DC für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.500 und 5.000 MWh) und D2 für Gas (Jahreskonsum zwischen 20 und 200 GJ) aufgeführt. Für Industriekunden und industrielle Verbraucher werden die Verbrauchsstufen ID für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.000 und 20.000 MWh) und I3 für Gas (Jahreskonsum zwischen 10.000 und 100.000 GJ) gewählt. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass Industriebetriebe nach Aussage von Experten aufgrund ihrer Einkaufsmacht häufiger ihre Strom- bzw. Gaspreise mit dem Energieversorger verhandeln. Somit sollten diese öffentlich zugänglichen Daten vom Statistischen Amt der EU (Eurostat) als Anhaltspunkt gesehen werden.<sup>104</sup>

**Abbildung 20: Entwicklung der Strompreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum zweiten Halbjahr 2018, inkl. Steuern (in Euro/kWh)**

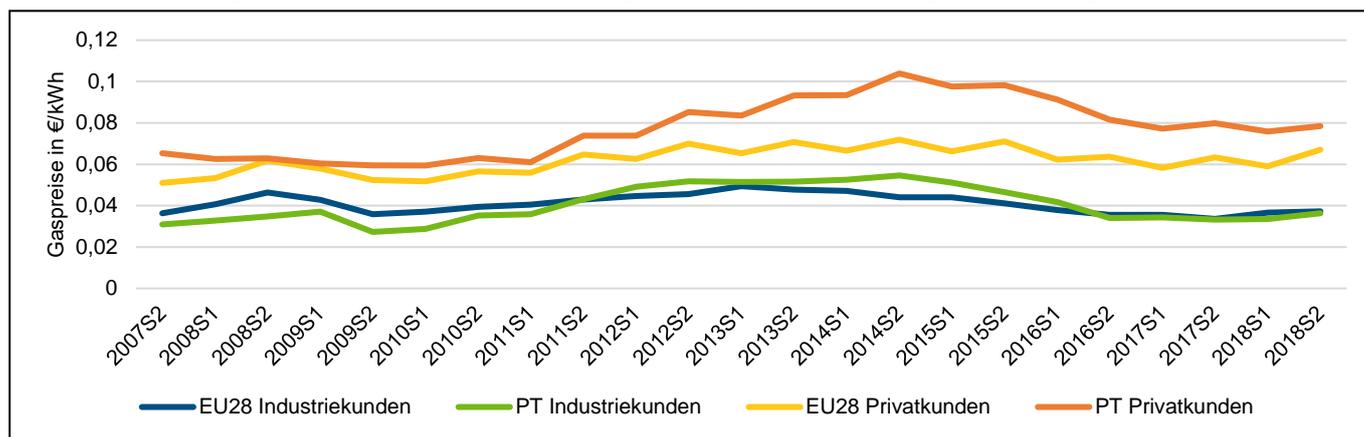


Quelle: Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Electricity prices for household consumers (2019)

<sup>96</sup> Público: Governo adia para 2022 meta de eliminação do défice tarifário (2015)  
<sup>97</sup> Expresso - ECONOMIA: Estado retém verbas previstas para baixar fatura da eletricidade (2017)  
<sup>98</sup> Público: Governo baixa taxa de juros a pagar à EDP pela dívida tarifária (2017)  
<sup>99</sup> Expresso - ECONOMIA: Dívida tarifária da eletricidade em Portugal mantém-se nos 5 mil milhões (2017)  
<sup>100</sup> ERSE: Proposta de Tarifas e Preços para a Energia Elétrica em 2019 (2018); Jornal de negócios: Governo reforça peso da taxa da energia na redução do défice tarifário (2018)  
<sup>101</sup> ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Gás natural (2019); ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Eletricidade (2019)  
<sup>102</sup> ERSE: Tarifas e preços para a Energia Elétrica e outros Serviços em 2019 (2018); ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2018-2019 (2018)  
<sup>103</sup> Dinheiro Vivo: Subida do IVA na energia para 23% penaliza duplamente empresas (2011)  
<sup>104</sup> Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Electricity prices for household consumers (2019), Eurostat: Gas prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Gas prices for household consumers (2019)

Der Strompreis inkl. Steuern für Industriekunden stieg in Portugal von 0,0721 Euro/kWh im Jahr 2007 auf 0,1341 Euro/kWh im zweiten Halbjahr 2018 (vgl. Abbildung 20). Dies entspricht einer Verteuerung um 85,99%, während der durchschnittliche Anstieg in der EU im gleichen Zeitraum 28,20% betrug. Somit lag der Strompreis für Industriekunden inkl. Steuern in Portugal im zweiten Halbjahr 2018 über dem europäischen Durchschnitt (0,1232 Euro/kWh). Für Privatkunden lag der Preis für Strom im zweiten Halbjahr 2018 bei 0,2293 Euro/kWh und damit ebenfalls über dem durchschnittlichen Preis für Privatkunden in der EU (0,2113 Euro/kWh).<sup>105</sup>

**Abbildung 21: Entwicklung der Gaspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen I3 und D2 vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum zweiten Halbjahr 2018, inkl. Steuern (in Euro/kWh)**



Quelle: Eurostat: Gas prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Gas prices for household consumers (2019)

Die Gaspreise in der Industrie sind in Portugal von 0,031 Euro/kWh im Jahr 2007 auf 0,0363 Euro/kWh im zweiten Semester 2018 um 17,1% gestiegen (vgl. Abbildung 21). Der Preis in GJ stieg dabei insgesamt von 8,6087 Euro/GJ auf 10,09 Euro/GJ. Für Privatkunden stiegen die Gaspreise im selben Zeitraum um 20% von 0,0653 Euro/kWh auf 0,0784 Euro/kWh; der Preis in GJ stieg von 18,1295 Euro/GJ auf 21,7695 Euro/GJ.<sup>106</sup>

Grundsätzlich gehörten portugiesische Gaspreise bisher zu den höchsten im europäischen Vergleich. Deshalb hat die portugiesische Regierung beschlossen, durch ein Zusammenspiel von verschiedenen Maßnahmen zwischen Juli 2016 bis Juni 2017 eine Preissenkung beim Gas um 18,5% für Haushalte im Niederdruckbereich bei einem Verbrauch von weniger als 10.000 m<sup>3</sup>, um 21,1% für Kunden im Niederdruckbereich bei einem Konsum über 10.000 m<sup>3</sup> sowie um 28,4% für Kunden im Mitteldruckbereich zu erreichen.<sup>107</sup>

### 2.2.3. Energiepolitische Rahmenbedingungen

Portugal verfolgt seit 2008 eine Energiepolitik, welche die Ziele der Verbesserung der Energieeffizienz und der Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien verfolgt. Diese Politik soll damit zu einer Reduzierung der Energieabhängigkeit vom Ausland führen sowie einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten. Portugal hat, wie auch andere Länder der Europäischen Union, die EU-Richtlinien im Hinblick auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien in nationale Strategien umgesetzt, die wiederum auf nationaler Ebene durch zahlreiche Gesetzesdekrete konkretisiert werden. In diesem Rahmen wurde 2010 die Nationale Energiestrategie 2020, *Estratégia Nacional de Energia 2020* (ENE 2020), verabschiedet. 2008 wurde der erste Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz, *Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética* (PNAEE), entworfen und 2010 in die Energiestrategie 2020 eingegliedert. Im Jahr 2010 wurde zusätzlich der Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energien, *Plano Nacional de Ação de Energias Renováveis* (PNAER), formuliert, in dem u.a. die konkreten Unterstützungen und Einspeisevergütungen für verschiedene Technologien festgehalten wurden. Diese

<sup>105</sup> Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Electricity prices for household consumers (2019)

<sup>106</sup> Eurostat: Gas prices for non-household consumers (2019), Eurostat: Gas prices for household consumers (2019)

<sup>107</sup> ERSE: Comunicado - Tarifas e preços de gás natural de julho de 2016 a junho de 2017 (2016)

Pläne wurden 2013 überarbeitet und durch den Ministerrat als neue Pläne PNAEE 2016<sup>108</sup> und PNAER 2020<sup>109</sup> erlassen. Im Januar 2019 wurde der neue Nationale Plan für Energie und Klima bis 2030, *Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030* (PNEC 2030), vom neuen Ministerium für Umwelt und Energiewende, *Ministério do Ambiente e da Transição Energética*, öffentlich vorgestellt. Diese nationalen strategischen Pläne werden nun im Folgenden näher erläutert.

### PNAEE 2016

Der im April 2013 veröffentlichte neue Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz PNAEE 2016 greift die Vorgaben der EU-Richtlinie 2012/27/EU auf. Die Energieeinsparungen, die durch den alten PNAEE bis Ende 2016 erreicht werden sollten, wurden im Vergleich zum vormaligen Aktionsplan aus 2008 nach unten korrigiert. Statt wie vormals um 10%, sollte bis Ende 2016 ein Rückgang des Energieverbrauchs um 8,2% (in Bezug auf den durchschnittlichen Endenergieverbrauch zwischen 2001 und 2005) erreicht werden. Dieser Wert liegt knapp unter dem von der EU festgelegten Ziel von 9% und entspricht einer Gesamtreduzierung des Verbrauchs in Höhe von 1.501.305 tRÖE bis 2016. Im Bezugsjahr des neuen Plans, 2010, waren bereits 49% dieses Ziels erreicht.<sup>110</sup>

Es wurden dabei insgesamt sechs verschiedene Sektoren als Schwerpunkte mit insgesamt 10 untergliederten Programmen und entsprechenden Maßnahmen für die strategische Umsetzung identifiziert (vgl. Tabelle 5): Verkehr/Transport, Wohn- und Bürogebäude, Industrie, Staat, Verbraucherverhalten sowie Landwirtschaft (neu mit aufgenommen). Die Einsparergebnisse und deren Zielerreichungsgrade sind dabei nach Sektoren differenziert.<sup>111</sup>

**Tabelle 5: Einsparziele und Zielerreichungsgrade im Rahmen des PNAEE bis 2016 bzw. 2020 nach Sektoren**

Sektor	Einsparziele Endenergie bis 2016 in tRÖE	Zielerreichungsgrad zum Basisjahr 2010	Einsparziele Primärenergie bis 2020 in tRÖE	Zielerreichungsgrad zum Basisjahr 2010
Verkehr/Transport	344.038	74%	406.815	54%
Wohn- und Bürogebäude	634.265	42%	1.098.072	34%
Industrie	365.309	49%	521.309	34%
Staat	106.380	9%	295.452	5%
Verbraucherverhalten	21.313	100%	32.416	100%
Landwirtschaft	30.000	0%	40.000	0%
<b>Gesamt PNAEE 2016</b>	<b>1.501.305</b>	<b>49%</b>	<b>2.394.064</b>	<b>36%</b>

Quelle: Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Wie der Tabelle 5 zu entnehmen ist, hatten einige Sektoren zum Zeitpunkt des Planentwurfes bereits einen relativ großen Anteil an den Sparzielen erreicht, wie beispielsweise Verkehr/Transport zu drei Viertel, die Industrie zur Hälfte und das Verbraucherverhalten vollständig. Im Sektor Landwirtschaft lag der Zielerreichungsgrad noch bei 0%, da dieser Sektor im PNAEE 2016 als Neuerung zum PNAEE im Jahr 2008 hinzugefügt wurde und keine entsprechenden Referenzwerte vorwies. Es lässt sich insgesamt eine positive Entwicklung hinsichtlich der Zielvorgaben feststellen: Die Gesamtwerte lassen sich seit 2006 unterhalb der von der EU vorgeschriebenen Werte für Portugal lokalisieren.<sup>112</sup>

### PNAER 2020

Ausgangspunkt für die Überarbeitung des Nationalen Aktionsplans für erneuerbare Energien PNAER 2020 war ein Überangebot an Strom bei gleichzeitig nachlassender Stromnachfrage. Eines der Hauptziele war dabei die Reduzierung der Primärenergie bis 2020. Aus diesem Grund wurde das relative Gewicht jeder erneuerbaren Energiequelle im Energiemix Portugals im Hinblick auf die jeweiligen Produktionskosten sowie die reale technologische Reife im Zusammenhang mit den Finanzierungshilfen neu evaluiert. Im Vergleich zum vorangegangenen Aktionsplan wurde schließlich der Zielwert

<sup>108</sup> Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008)

<sup>109</sup> Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010)

<sup>110</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

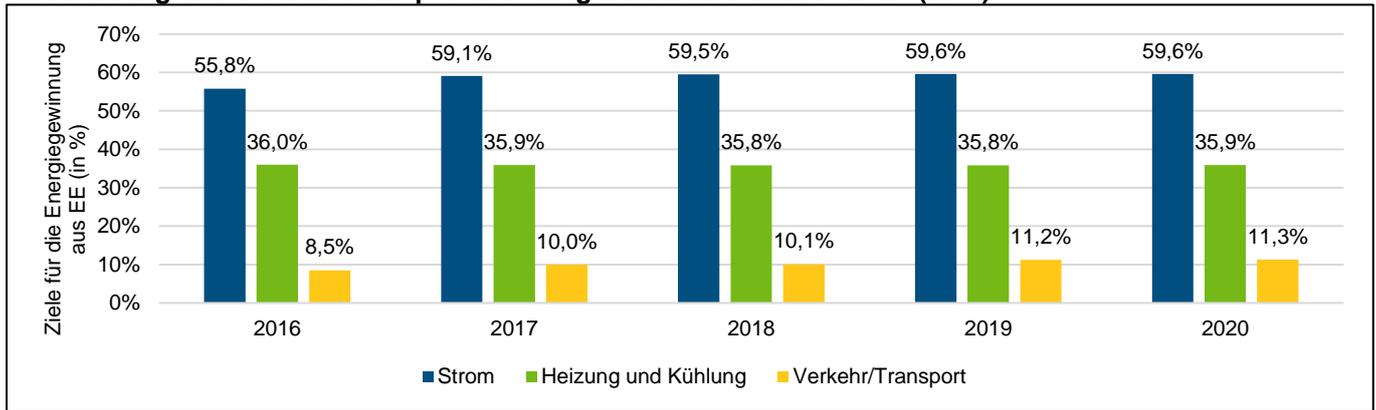
<sup>111</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>112</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2019)

der installierten Kapazität aus erneuerbaren Energiequellen um 18% auf 15.824 MW herabgesetzt. Gleichzeitig wurde das Ziel der Deckung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen bis 2020 von 31% auf 35% hochgesetzt.<sup>113</sup>

Im neuen Aktionsplan werden drei Schwerpunktsektoren für die Umsetzung der Energiestrategie identifiziert: Strom, Heizung und Kühlung sowie Verkehr/Transport. Für diese wurden folgende Anteile an erneuerbaren Energiequellen als Ziele bis 2020 festgelegt: 59,6% bei Strom; 35,9% bei Heizung und Kühlung sowie 11,3% bei Verkehr/Transport (vgl. Abbildung 22). Von diesen ist nur das Ziel für den Transportsektor bindend, während Wärme und Kühlung nicht bindende Referenzwerte darstellen. Das Ziel eines 59,6%igen Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bedarf dabei einer installierten Leistung von 15.824 MW bis 2020.

**Abbildung 22: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Strom, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal im Zeitraum 2016-2020 (in %)**



Quelle: Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Die Zusammensetzung der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion nach Energieträgern, die im PNAER bis 2020 festgelegt wurde, kann der folgenden Tabelle 6 entnommen werden.<sup>114</sup>

**Tabelle 6: Schätzung des Beitrags jeder auf erneuerbaren Energien basierender Technologie zur Erreichung der Ziele des PNAER 2020 im Zeitraum 2016-2020(in MW)**

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Wasserkraft (in MW)</b>	7.071	8.909	8.919	8.934	8.940
< 1 MW	34	34	34	34	34
1 MW - 10 MW	334	335	345	360	366
> 10 MW	6.703	8.540	8.540	8.540	8.540
<b>Pumpspeicherkraftwerke (in MW)</b>	2.709	4.004	4.004	4.004	4.004
<b>Geothermie (in MW)</b>	29	29	29	29	29
<b>Photovoltaik (in MW)</b>	474	532	589	647	720
<b>Windkraft (in MW)</b>	4.942	5.042	5.142	5.242	5.300
Onshore	4.915	5.015	5115	5.215	5.273
Offshore	27	27	27	27	27
<b>Wellenkraftwerke (in MW)</b>	6	6	6	6	6
<b>Biomasse (in MW)</b>	814	814	814	814	828
<b>Gesamt (in MW)</b>	13.336	15.332	15.499	15.672	15.824

Quelle: Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

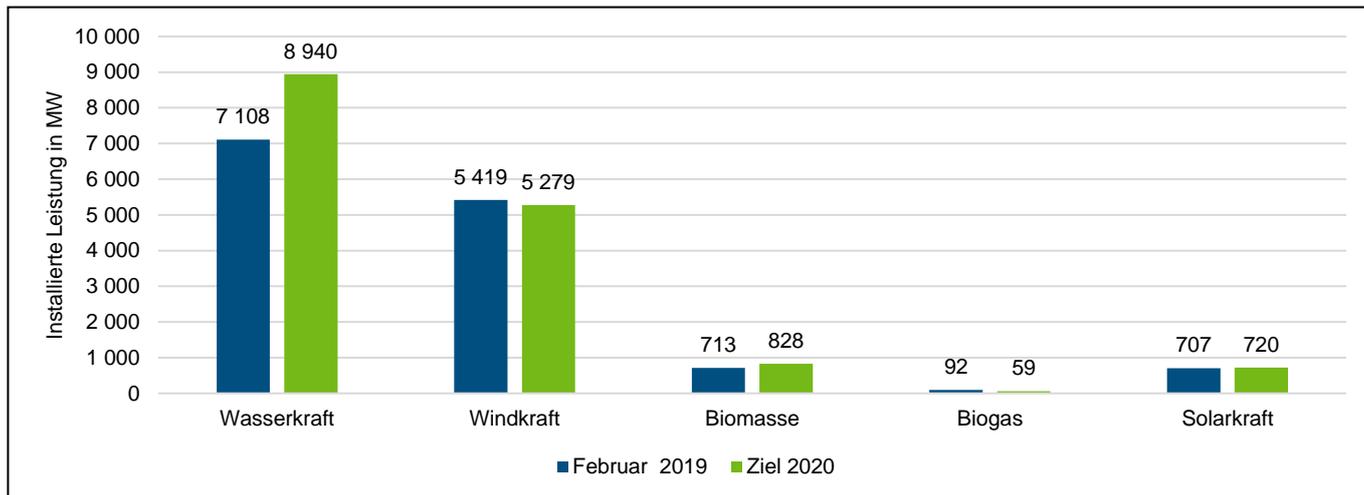
<sup>113</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>114</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Die Tabelle 6 zeigt auf, dass der größte geplante Beitrag zur Stromgewinnung in absoluten Zahlen bei der Wasserkraft liegt, gefolgt von der Windkraft und Biomasse. Der Beitrag der Solarenergie ist vergleichsweise gering im Vergleich zum theoretischen Potenzial von 9 GW, so die Schätzungen der DGEG.<sup>115</sup>

Die folgende Abbildung 23 zeigt die bereits installierten Kapazitäten verschiedener erneuerbarer Energieträger im Vergleich zum Zielwert im Jahr 2020.

**Abbildung 23: Installierte Kapazitäten an erneuerbaren Energien im Februar 2019 und Ziele 2020 (in MW)**



Quelle: Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013), APREN: Um Ano de Recordes (2017), DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Insgesamt betrug die Kapazität der bereits im Februar 2019 installierten Leistung 14.162 MW, was 89,50% des Zielwertes von 15.824 MW entspricht. Die installierte Leistung der Windkraft hat diesen von 5.279 MW bereits 2016 überschritten (5.419 MW im Februar 2019), während die installierte Kapazität für Biogasanlagen bereits bei 155,9% lag. Die installierte Kapazität der Wasserkraft entsprach im Februar 2019 bereits 79,5% des Zielwerts, die der Biomasse 86,1% und die der Solarkraft entsprach 98,2% für 2020.

### PNEC 2030

Der PNEC 2030 wurde erstmals am 28. Januar 2019 öffentlich vorgestellt und legt die grundsätzlichen Strukturen und Ziele für die energetische Entwicklung Portugals im Zeitraum 2021-2030 fest. Der neue Plan wird die beiden aktuellen Nationalen Aktionspläne, PNAEE 2016 und PNAER 2020, ab 2021 ersetzen und definiert nationale Zielvorhaben und Maßnahmenvorschläge mit dem Ziel, Klimaneutralität bis 2050 über die Energiewende und graduelle Dekarbonisierung der Wirtschaft zu erlangen. Weitere Ziele sind die Steigerung der Beschäftigung für qualifizierte Arbeitskräfte, ein nachhaltiger Wohlstand und ein gemeinschaftliches Wohlergehen.<sup>116</sup>

Der Plan umfasst dabei fünf große Bereiche: (1) die Dekarbonisierung, die die Reduzierung von Emissionen von Treibhausgasen auf der einen Seite und die Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien, insbesondere in der Stromerzeugung, beim Transport und Heizung bzw. Kühlung, auf der anderen Seite thematisiert; (2) Energieeffizienz, vor allem in den Sektoren Industrie, Transport, Handel und Dienstleistungen, öffentliche Verwaltung, Privathaushalte, Agrarsektor, Fischerei und Forstwirtschaft sowie Sanierung des Gebäudebestands; (3) Versorgungssicherheit der Energie, mit den Bestandteilen Versorgung, Risikobewertung, Diversifizierung von Quellen, Reduzierung der Energieabhängigkeit sowie Einsatz erneuerbarer Energien in Haushalten; (4) Energiebinnenmarkt, vor allem Ausbau von Verbindungskapazitäten

<sup>115</sup> PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015); DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 159 - janeiro de 2018 (2018)

<sup>116</sup> República Portuguesa/Ministro do Ambiente e da Transição Energética: Plano Nacional Energia e Clima – Gulbenkian, 28 de janeiro de 2019 (2019)

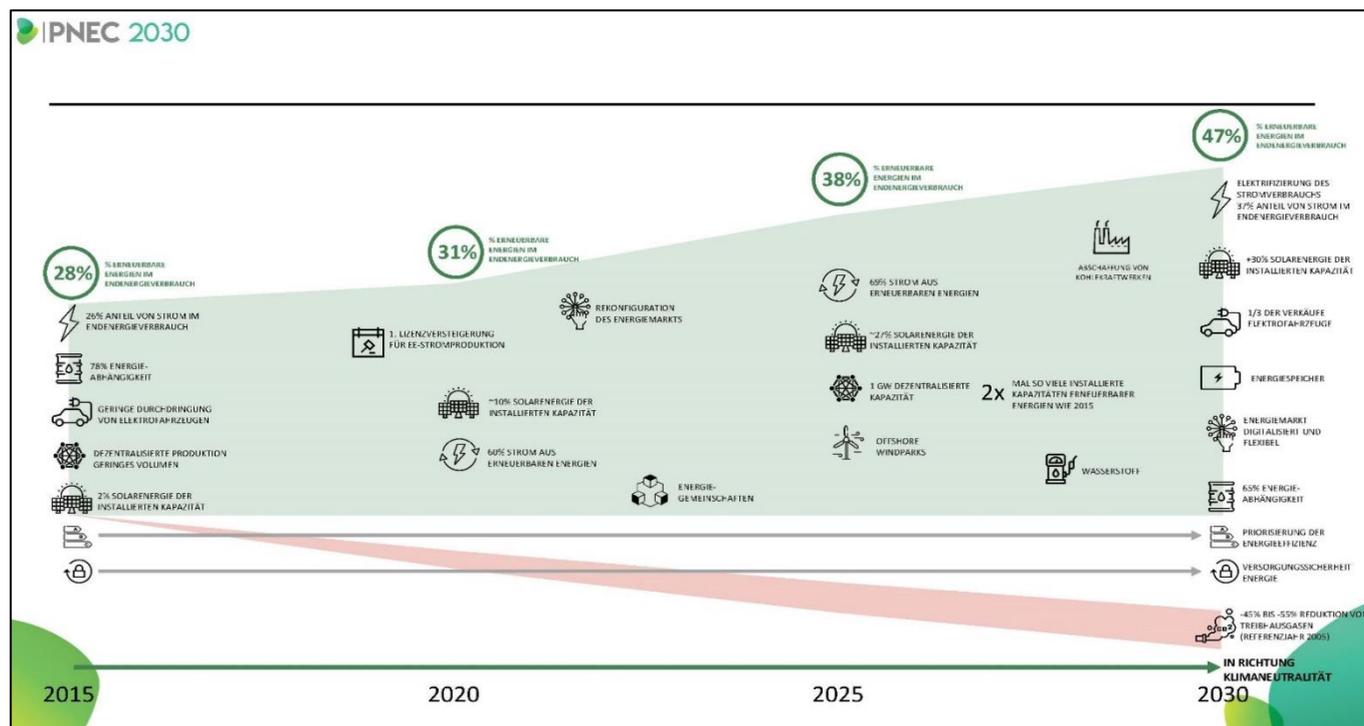
mit anderen Staaten, Transportinfrastrukturen, Marktintegration und Energiearmut; sowie (5) Investition, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit im Hinblick auf Finanzierung und kohlenstoffarme Technologien. Auch der Bereich der Energiespeicherung wird zukünftig eine immer größere Rolle spielen.<sup>117</sup>

Die übergeordneten Ziele sehen bis 2030 eine Emissionsreduktion von Treibhausgasen um 45%-55% (Referenzjahr 2005), die Steigerung der Energieeffizienz bzw. Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 35%, eine intensivere Integration von erneuerbaren Energien in den Endenergieverbrauch mit einem Anteil von mindestens 47%, einen Anteil erneuerbarer Energien von 80% beim Stromverbrauch und 20% im Bereich Transport/Mobilität, Senkung der Energieabhängigkeit auf 65% sowie den Ausbau von elektrischen Verbundleitungen mit anderen Staaten auf 15% vor.

Die konkreten Einzelziele, die sich aus den übergeordneten Zielen ableiten, sind: (1) Dekarbonisierung der nationalen Wirtschaft; (2) Priorisierung der Energieeffizienz; (3) Ausbau der erneuerbaren Energien und Reduzierung der Energieabhängigkeit Portugals; (4) Versorgungssicherheit; (5) Förderung einer nachhaltigen Mobilität; (6) Förderung einer nachhaltigen Agrarwirtschaft und Stärkung der Kohlenstoffsequestrierung; (7) Entwicklung einer innovativen und wettbewerbsfähigen Industrie; sowie (8) Sicherstellung einer gerechten, demokratischen und gemeinsamen Energiewende. Damit diese Einzelziele auch umgesetzt werden können, wurden für jedes einzelne spezifische Maßnahmen verfasst. Diese umfassen u.a. Förderungen von Technologien erneuerbarer Energien, u.a. Photovoltaik-Systeme oder Heizungs- und Kühlsysteme, Speicherlösungen mit Batterien und Wasserstoff, energieeffizienten Equipments und Netzlösungen, nachhaltiger Mobilität oder Digitalisierung der Industrie.<sup>118</sup>

Die folgende Abbildung 24 fasst den bisherigen Verlauf sowie die Entwicklungsperspektive des Energiesystems in Portugal für den Zeitraum 2015 bis 2030 zusammen.

**Abbildung 24: Bisheriger Verlauf und Entwicklungsperspektive des Energiesystems in Portugal (2015-2030)**



Quelle: República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019)

<sup>117</sup> República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019); Portugal Energia: Energias renováveis – Que ambição para 2030? (2018)

<sup>118</sup> República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019)

Für die Umsetzung des PNEC 2030 sieht das im gleichen integrierte Nationale Investitionsprogramm 2030, *Programa Nacional de Investimentos 2030* (PNI 2030), Gesamtinvestitionen von 21,9 Mrd. Euro bis 2030 vor, mit denen 72 Programme und Projekte realisiert werden sollen. Der größte Anteil der Investitionen fällt in die Bereiche Transport und Mobilität mit 12,7 Mrd. Euro; weitere 4,9 Mrd. stehen dem Bereich Energie und 3,6 Mrd. dem Bereich Umwelt zur Verfügung; schließlich sind 0,8 Mrd. für Bewässerung vorgesehen.<sup>119</sup>

Der PNEC 2030 wurde im Februar 2019 detailliert in ausgewählten Städten vorgestellt. Im Zeitraum März bis Mai 2019 wurden regionale Workshops, in denen konkrete Themenbereiche diskutiert wurden, durchgeführt mit einer anschließenden 30-tägigen öffentlichen Vorstellung und Debatte des Plans. Die im Laufe des Prozesses erfassten Beiträge werden berücksichtigt und geprüft. Der finale PNEC 2030 soll schließlich Ende Juli 2019 fertiggestellt und veröffentlicht werden.

### 2.2.4. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes

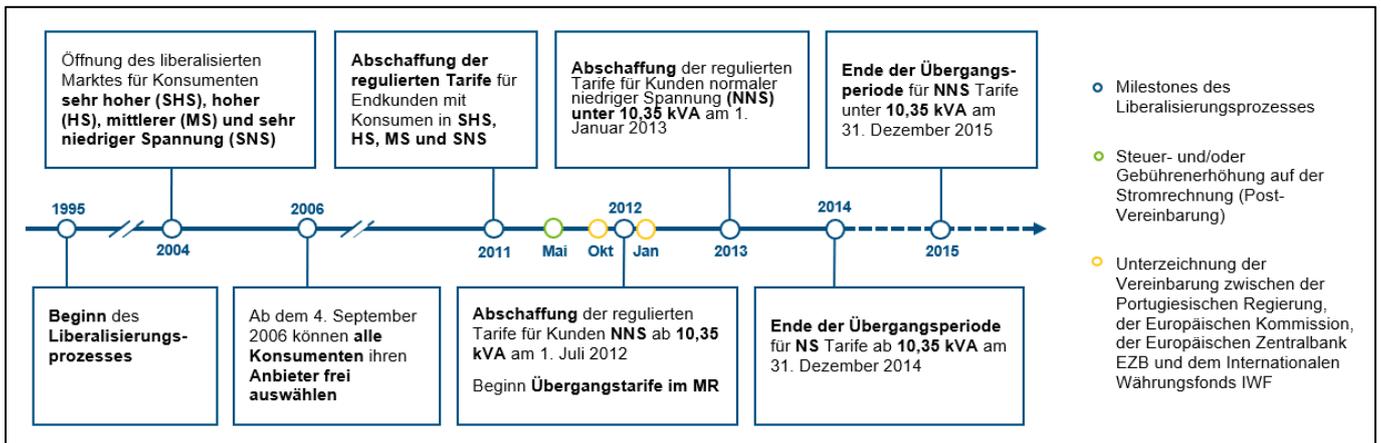
Mit der Abschaffung der Diktatur wurden 1974 die beiden Energieunternehmen, die Stromgesellschaft EDP (*Energias de Portugal*) und die Gasgesellschaft Petrogal (*Petróleos de Portugal*), verstaatlicht. Die erste große Restrukturierung und der Beginn der Liberalisierung des portugiesischen Energiemarktes begannen Anfang der 1990er Jahre. Um die Preistransparenz, Servicequalität und Versorgungssicherheit zu erhöhen, wurden laut Kenntnissen der AHK Portugal in dem Zeitraum die ersten Gesetze zur Liberalisierung der Märkte erlassen. Im Folgenden werden der portugiesische Strom- und Gasmarkt, der iberische Energiemarkt sowie neue Entwicklungen des Energiemarktes in Portugal erläutert.

#### Strommarkt

Im Jahr 1995 wurde das Nationale Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), geschaffen, das sich aus dem bestehenden öffentlichen Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico de Serviço Público* (SEP), und einem neuen unabhängigen Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico Independente* (SEI), zusammensetzte.<sup>120</sup>

Durch zahlreiche Gesetzesdekrete wurde die im Jahr 1995 begonnene Liberalisierung des Strommarktes weiter vorangetrieben, so dass seit dem 4. September 2006, jeder Endverbraucher auf dem portugiesischen Festland seinen Stromanbieter selbst wählen kann (vgl. Abbildung 25). Endverbraucher auf den autonomen Inselgruppen Madeira und Azoren haben noch keine Wahlmöglichkeit und werden von den entsprechenden lokalen Stromanbietern versorgt. Bisher stehe Experten zufolge eine Ausweitung der Wahlfreiheit in Bezug auf die Stromanbieter auf die Inseln noch nicht bevor.<sup>121</sup>

Abbildung 25: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Strommarkts.



Quelle: Deloitte: *Liberalização do mercado de eletricidade - ponto da situação (2014)*

<sup>119</sup> República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019)

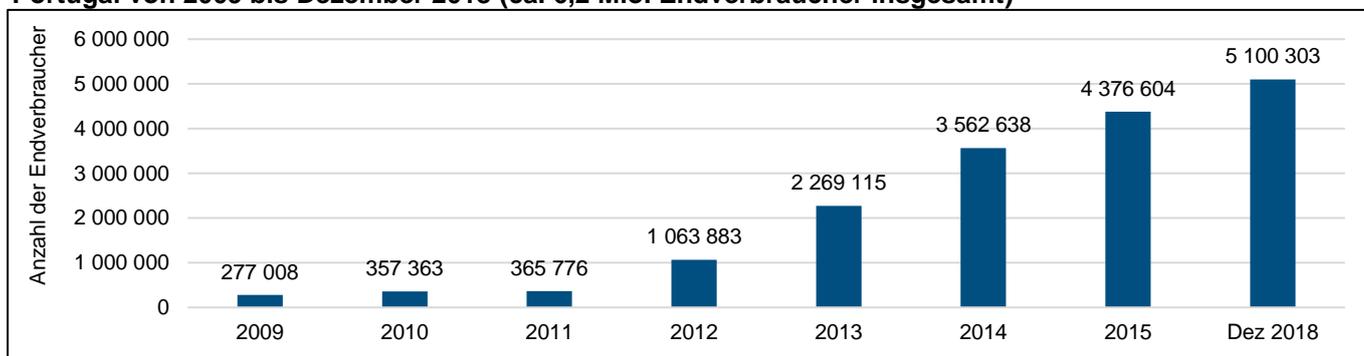
<sup>120</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995)

<sup>121</sup> ERSE: Eletricidade (2019)

Im nationalen Stromversorgungssystem, dem *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), wurden manche Stufen der Wertschöpfungskette komplett dem freien Markt geöffnet, während andere nach wie vor staatlich reguliert blieben. Die Bereiche Produktion und Vermarktung stehen dem freien Wettbewerb vollständig offen. Die einzige Markteintrittsschranke stellt eine Lizenzierungspflicht dar. Die Wertschöpfungstiefe der natürlichen Monopole EDP und REN wurde auf jene Bereiche begrenzt, in denen unter Beachtung volkswirtschaftlicher Kosten ein Wettbewerb nicht sinnvoll wäre, wie z.B. im Fall der Sicherstellung der Stromverteilung.

Am 31. Dezember 2011 wurden die staatlich regulierten Tarife für Hoch-, Mittel- und spezielle Niederspannung offiziell abgeschafft. Den Kunden wurde eine Übergangsphase eingeräumt, um sich einen privaten Anbieter zu suchen und einen neuen Vertrag abzuschließen, die mittlerweile verlängert wurde und am 31. Dezember 2020 endet.<sup>122</sup> Im Dezember 2018 hatte der liberalisierte Markt 5,1 Mio. Kunden, ein Anteil von mehr als 80% der insgesamt 6,2 Mio. Stromverbraucher (vgl. Abbildung 26).<sup>123</sup>

**Abbildung 26: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Strommarkt in Portugal von 2009 bis Dezember 2018 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt)**



Quelle: ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Dezembro 2018 (2018)

Der Anteil des liberalisierten Marktes am gesamten Stromverbrauch betrug 93,7%, da so gut wie alle Großverbraucher (99,7%), die an Höchst- und Hochspannungsnetzen angeschlossen sind, 99,4% der Industrieunternehmen, die an Mittelspannungsnetzen angeschlossen sind, und 97% der kleinen Geschäftseinheiten, die an Niederspannungsnetzen angeschlossen sind, im liberalisierten Markt waren. Privathaushalte machten einen Anteil von 35,8% am Stromverbrauch, jedoch insgesamt 98,8% der Kunden des liberalisierten Marktes aus.<sup>124</sup>

Insgesamt können Unternehmen aus mehr als 20 Stromanbietern<sup>125</sup> auswählen (Stand: Mai 2019). Mit 81% der Kunden und einem Marktanteil von 42% des Verbrauchs ist *EDP Comercial* weiterhin Marktführer, gefolgt von Iberdrola (17,1%) und Endesa (16,8% Marktanteil). Die anderen Anbieter haben kleinere Marktanteile. Der Markt der Industriekunden ist stark umkämpft. Die Marktanteile der drei Hauptanbieter sind fast gleichwertig: Endesa 27,2%, Iberdrola 21,4% und EDP 19,2%. Bei den weiteren Großkunden besitzt Iberdrola den größten Marktanteil von etwa 30,7%. Der ehemals staatliche Betreiber EDP und 12 weitere kleine Unternehmen operieren noch auf dem regulierten Markt; im freien Markt sind insgesamt 12 aktive Anbieter, sowohl portugiesische (EDP, Axpo, Enat, Eporcesco, GALP, Goldenergy, Hen, Luzboa) als auch spanische (Audax, Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa).<sup>126</sup>

Das portugiesische Übertragungsnetz wird von dem portugiesischen Stromnetzbetreiber, *Rede Eléctrica Nacional* (REN), betrieben. Für das Verteilnetz ist die *EDP Distribuição* verantwortlich. Die Bereiche Transport und Vertrieb werden durch Konzessionen für öffentliche Dienstleistungen vergeben und bleiben in der Hand eines einzigen Betreibers. Einige wenige lokal begrenzte Distributoren besitzen ebenfalls eine Lizenz (z.B. auf Madeira und den Azoren). Da die letzten staatlichen Anteile an beide Unternehmen verkauft wurden (EDP 2012, REN 2014), kann mittlerweile auch von einer

<sup>122</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015)

<sup>123</sup> ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Dezembro 2018 (2018)

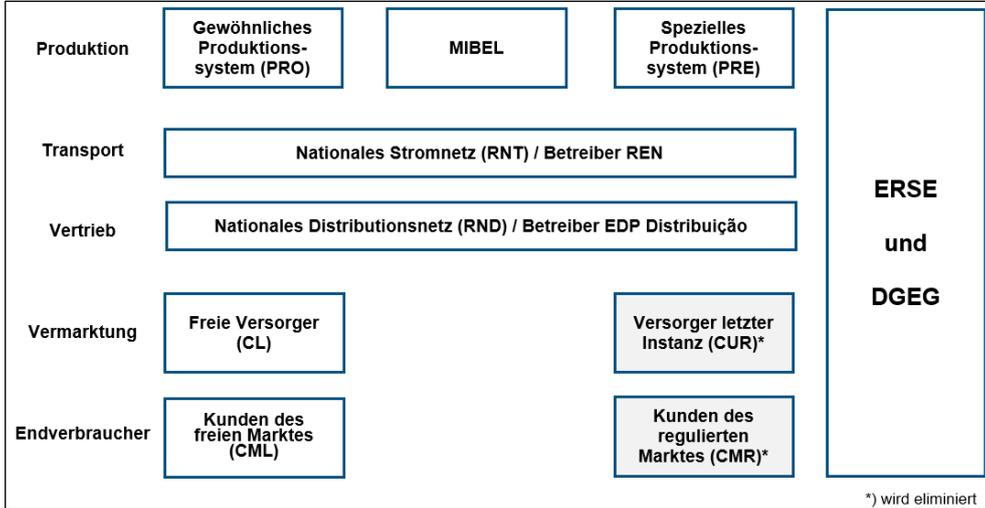
<sup>124</sup> ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Dezembro 2018 (2018)

<sup>125</sup> ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2019)

<sup>126</sup> ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Dezembro 2018 (2018)

Liberalisierung dieser Bereiche gesprochen werden, obwohl noch immer ein gewisser Einfluss des Staates auf das nationale Übertragungs- und Verteilnetz durch die Regulierungsbehörde ERSE und die Energiebehörde DGEG ausgeübt wird. So bestimmt die ERSE auch weiterhin die Tarife für die Netzanschlüsse (vgl. hierzu Abbildung 27).<sup>127</sup>

**Abbildung 27: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Stromsystems Portugals**



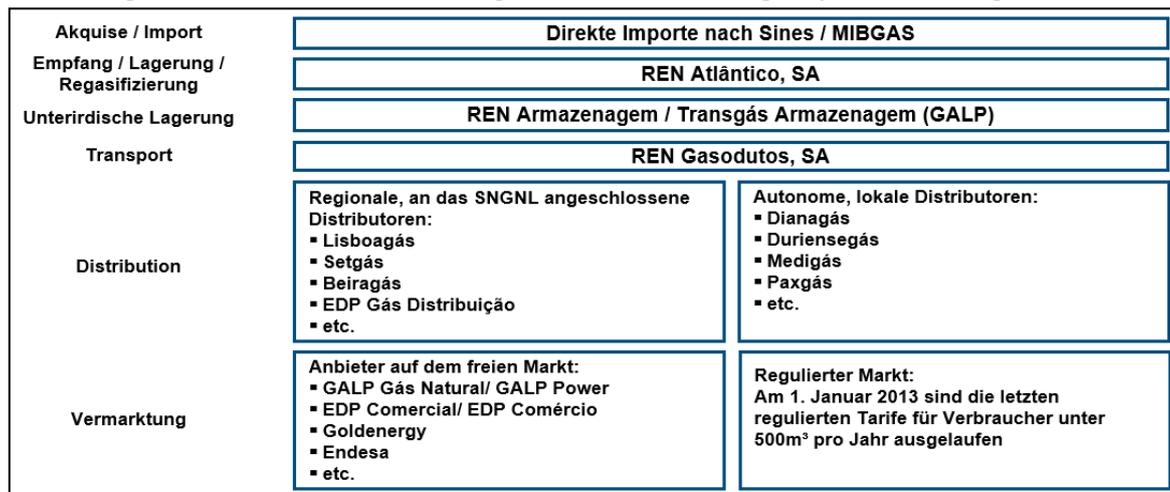
Quelle: ERSE: Eletricidade (2019)

### Gasmarkt

Die ersten Schritte zur Liberalisierung des portugiesischen Erdgasmarktes, *Sistema Nacional de Gás Natural* (SNGN), begannen in den 1990er Jahren. In der ersten Phase 2007 wurden zunächst Gaskraftwerke, die Strom produzieren, aus dem regulierten Markt ausgeschlossen. Im Jahr 2008 folgten dann die Großverbraucher und 2009 schließlich die kleinen Industriekunden. Seit 2010 kann nun jeder Endverbraucher seinen eigenen Gasanbieter selbst auswählen. Für Kleinverbraucher mit einem Gasverbrauch von unter 500 m<sup>3</sup> pro Jahr gibt es seit Anfang 2013 keine regulierten Gaspreise mehr in Portugal.<sup>128</sup>

Portugal verfügt Experten zufolge über keine signifikanten Gasvorkommen, so dass Gas ausschließlich importiert wird. Die Gasverteilung erfolgt über ein Verteilnetz regionaler Versorgungsunternehmen (vgl. Abbildung 28).

**Abbildung 28: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN**



Quelle: ERSE: Gás Natural (2019)

<sup>127</sup> ERSE: Eletricidade (2019)

<sup>128</sup> ERSE: Gás Natural (2019)

Von den im freien Markt tätigen 12 Versorgungsunternehmen sind sechs an das nationale, durch Erdgas betriebene Transportnetz *Rede Nacional de Transporte de Gás Natural* (RNTGN) angeschlossen und fünf lokal autonom. Die Versorgungsunternehmen arbeiten mit staatlich vergebenen Lizenzen. Fast alle gehören entweder ganz oder teilweise dem ehemals staatlichen Unternehmen *GALP Energia*, das auch im regulierten Markt der Grundversorger war.<sup>129</sup>

### Iberischer Energiemarkt

Im Rahmen der Liberalisierung verständigten sich Spanien und Portugal zusätzlich darauf, ihre Strom- und Gasmärkte zu einem einzigen iberischen Markt zusammenzuschließen: Daraus entstanden der Iberische Strommarkt, *Mercado Ibérico de Eletricidade*<sup>130</sup> (MIBEL), und der Iberische Erdgasmarkt, *Mercado Ibérico de Gás Natural*<sup>131</sup> (MIBGAS), auf denen Marktakteure beider Länder frei agieren können. Der Aufbau begann schon 2001, hat jedoch erst ab 2005 an Fahrt gewonnen und läuft nun (Stand: Mai 2019), nach einigen Anfangsschwierigkeiten, laut Experten ohne besondere Vorkommnisse. Ziel des MIBEL und des MIBGAS ist ein wettbewerbsfähiger Markt, auf dem jeder Verbraucher Zugang zu jedem Anbieter erhält und der die Senkung der Strom- und Gaspreise für Verbraucher sowie die Senkung der Preise in Produktion und Verteilung zur Folge hat.

Der MIBEL zwischen Spanien und Portugal ist bereits sehr gut ausgebaut. Im Jahr 2017 nutzte Portugal das Iberische Stromnetz zu 15% (2.230 MW) für den Import und zu 21% (3.050 MW) für den Export.<sup>132</sup> Portugal hat aufgrund seiner peripheren Lage nur durch den gemeinsamen iberischen Markt Zugang zu Frankreich, weshalb die Verbindungsleitungen über die Pyrenäen hinaus kaum direkt genutzt werden. Im Februar 2015 wurde eine neue Verbindung zwischen Frankreich und Spanien, die die vorherige Übertragungsleistung von 1.400 MW auf 2.800 MW erhöht hat, eingeweiht.<sup>133</sup> Der Ausbau dieser Verbindung ist strategisches Ziel aller beteiligten Länder; es wird zudem von der EU-Kommission als *Project of Common Interest* anerkannt und von der Europäischen Entwicklungsbank finanziell gefördert. Dies steht im Einklang mit dem EU-Ziel, durch einen gemeinsamen europäischen Energiemarkt eine sichere wie auch preisgünstige Energieversorgung zu gewährleisten. Ziel ist es, bis 2020 europaweit eine Verbindungsquote von 10% zu erreichen – für die Verbindung zwischen Spanien und Frankreich entspricht dies einer Übertragungsleistung von 8.000 MW.<sup>134</sup> Der Ausbau der Verbindungen ist damit für den Ausbau der erneuerbaren Energien eine wichtige Grundlage.<sup>135</sup>

Des Weiteren wurde 2010 ein Konsortium ins Leben gerufen, durch welches eine Verbindung zwischen Europa und Afrika gefördert werden soll. Das sogenannte Megrid-Projekt soll Portugal und Marokko mit einer Unterwasser-Stromleitung verbinden.<sup>136</sup> Im Juni 2016 wurde ein Vertrag, der eine entsprechende Machbarkeitsstudie vereinbart, vom marokkanischen Energieminister Abdelkader Amara und dem portugiesischen Wirtschaftsminister Manuel Caldeira Cabral unterzeichnet.<sup>137</sup>

### Einspeisevergütung und Eigenverbrauch

In Portugal gab es bis Ende 2014 eine 50%ige Einspeisepflicht des zum Eigenkonsum durch erneuerbare Energien erzeugten Stroms, die mittlerweile abgeschafft wurde. Seit Anfang 2015 soll die dezentrale Produktion von Energie in Portugal durch den Eigenverbrauch durchgesetzt werden. Dies gilt insbesondere für Photovoltaikanlagen, aber auch für eine Kombination mehrerer Energieträger wie beispielsweise Sonne und Wind.<sup>138</sup>

Seit Januar 2015 bestehen daher zum einen die kleine Produktionseinheit (bis 250 kW), *Unidade Pequena de Produção* (UPP), die grundsätzlich einer Anmeldung bedarf, und zum anderen die Einheit für den Eigenverbrauch, *Unidade de*

<sup>129</sup> ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2019)

<sup>130</sup> ERSE: MIBEL (2019)

<sup>131</sup> ERSE: MIBGAS (2019)

<sup>132</sup> APREN: Síntese Anual 2014-2018 - Mercado de Eletricidade (2019)

<sup>133</sup> European Commission: Building the Energy Union: Key electricity interconnection between France and Spain completed (2015)

<sup>134</sup> European Commission: Madrid Declaration (2015)

<sup>135</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

<sup>136</sup> REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014)

<sup>137</sup> Morocco World News: Feasibility Study on Morocco-Portugal Electric Interconnection Launched (2016)

<sup>138</sup> Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015)

*Produção para Autoconsumo* (UPAC). Die UPP werden mittels Auktionen zugelassen, bei denen die zueinander im Wettbewerb stehenden Unternehmen Preisnachlässe zum Basistarif anbieten. Die Einspeisung des erneuerbaren Stroms wird mit einem Einspeisetarif vergütet, der einigen Fachexperten zufolge vom Gesetzgeber bewusst weniger attraktiv als vor 2015 konzipiert wurde. Der Grund hierfür ist, dass der jährlich per Gesetzesdekret festgelegte Basistarif, der 2018 als Referenzwert bei 95 Euro/MWh<sup>139</sup> lag, von denselben Fachexperten als zu niedrig eingeschätzt wird. Diese Einspeisevergütung variiert in Abhängigkeit von der genutzten Primärenergie, d.h. bei Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie): 100% des Basistarifs; bei Biogas bzw. Biomasse: 90% des Basistarifs; bei Windenergie: 70% des Basistarifs; und bei Wasserenergie: 60% des Basistarifs.<sup>140</sup>

Der 2014 per Gesetzesverordnung neu geregelte Eigenverbrauch<sup>141</sup> wurde Anfang 2015 durch zwei Gesetzeserlasse eingeleitet.<sup>142</sup> Die Stromgewinnung durch die UPAC dient seitdem vorrangig dem Selbstverbrauch; es kann jedoch der Überschuss an das Stromnetz abgegeben bzw. an die *EDP Serviço Universal* zu den jeweils gültigen Marktpreisen verkauft werden, wenn vorab ein entsprechender Vertrag mit der *EDP Serviço Universal* abgeschlossen wurde.<sup>143</sup>

Der Anschluss von Anlagen für den Eigenverbrauch sei nach Aussagen von Fachexperten seit der Einführung der oben beschriebenen neuen Regelungen relativ unbürokratisch und einfach. Bis 200 W kann eine Anlage ohne jegliche Ankündigung angeschlossen werden; bis 1,5 kW muss nur eine kurze Information an die DGEG über ein elektronisches Registrierungssystem vorab verschickt werden. Bei einem Produktionsniveau bis 1 MW muss die Anlage registriert, überprüft und genehmigt werden. Aus technischer Perspektive können demnach Eigenverbrauchskits von Privatpersonen problemlos selbst installiert werden. Anlagen mit einem Produktionsniveau höher als 1 MW bedürfen jedoch einer Haftpflichtversicherung und der Installation durch akkreditierte Unternehmen.

Eigenverbraucher können den Überschuss nach Zahlung der Anmeldegebühr im elektronischen Registrierungssystem der Produktionseinheiten, *Sistema Eletrónico de Registo de Unidades de Produção* (SERUP), einspeisen. Um den Überschuss zu verkaufen, muss vorab eine Anmeldegebühr gezahlt, ein Zähler installiert und eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen werden. Die Höhe der Anmeldegebühr reicht von 30 bis 750 Euro, in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistung. Die Abstufungen sind: 30 Euro bei einer Leistung bis 1,5 kW, 100 Euro bis 5 kW, 250 Euro bis 100 kW; 500 Euro bis 250 kW sowie 750 Euro bis 1 MW.<sup>144</sup>

Die Vergütung der Produktion aus Großanlagen im Sinne des PRE erfolgt seit 2012 entweder durch bilaterale Abkommen zwischen Erzeuger und Stromabnehmer zu Marktpreisen oder, bei einer Zulassung der Einspeisung durch Ausschreibungen, zu staatlich garantierten Vergütungstarifen.<sup>145</sup> Die politische Absicht lag Expertengesprächen zufolge darin, die dezentrale Eigenerzeugung durch kleinskalierte Produktion für den Eigenverbrauch statt Großprojekte wie z.B. große Windparks oder große Wasserwerke zu fördern. Diese Interpretation der Fachspezialisten beruht darauf, dass seit der Veröffentlichung dieser Regelung 2012 keine neuen Ausschreibungen erfolgten; seitdem durchgeführte Neubauten beruhen noch immer auf vergangenen Zulassungen.

### Änderung des Energiesetzes: erste Auktionen für Lizenzen im Solarbereich im Juli 2019

Das Gesetzesdekret 172/2006<sup>146</sup> aus dem Jahr 2006 regelt die Ausübung von Tätigkeiten der Produktion, des Transports, Vertriebs und Handels von Strom sowie die Organisation des Strommarktes. Nun wurde es überarbeitet und an die Technologieentwicklungen in der Stromproduktion angepasst. Das Anfang Juni neu veröffentlichte Gesetzesdekret 76/2019<sup>147</sup> soll die Vergabe von Lizenzen für die Energieproduktion deutlich vereinfachen und verkürzen. Es wird von nun an möglich sein, für alle Arten der Stromproduktion Auktionen durchzuführen.

<sup>139</sup> Jornal Económico: Governo renova por um ano incentivos para pequenos produtores de energia (2018)

<sup>140</sup> Ikaros Hemera: Governo mantém valor de venda de electricidade à rede pública em 2018 (2018)

<sup>141</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

<sup>142</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 14/2015 (2015), Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015)

<sup>143</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

<sup>144</sup> Futursolutions: Autoconsumo (2019)

<sup>145</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012)

<sup>146</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 172/2006 (2016)

<sup>147</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 76/2019 (2019)

Für Juli 2019 wurden bereits Auktionen im Solarbereich angekündigt. Dabei geht es auch darum, einer möglichen „Lizenzspekulation“ Einhalt zu gebieten, da im Gesamtjahr 2017 laut dem Ex-Staatssekretär für Energie, Jorge Seguro Sanchez, Lizenzen für die Produktion von 600 MW an Solarenergie in Portugal vergeben wurden. Ein Jahr darauf stieg diese Zahl sogar auf 1.500 MW an. Davon wurden bis jetzt aber nur 49 MW umgesetzt.<sup>148</sup>

Insgesamt wird es bei diesen ersten Energieauktionen um 1.400 MW Solarenergie gehen. Diese Kapazität wird in vier Zonen Portugals aufgeteilt: Algarve (30 MW), Alentejo (235 MW), Lissabon und Umland *Vale do Tejo* (340 MW) sowie Zentralportugal (795 MW). Der Basispreis, die Höhe der Kautionen sowie das genaue Datum sind noch nicht bekannt. Zuständig für die Abwicklung und die Veröffentlichung des genauen Versteigerungsbeginns ist die DGEG gemeinsam mit der Clearingstelle für Energie der Iberischen Halbinsel, *Operador do Mercado Ibérico de Energia* (OMIP).<sup>149</sup>

Weitere Auktionen sind im Januar 2020 (für 700 MW) vorgesehen. Die Regierung plant jährlich zwei Auktionen, jeweils im Januar und Juli, zu organisieren, bis das angepeilte Ziel erreicht ist.

---

<sup>148</sup> noctula: Energia Solar: Atribuição de capacidade de injeção na rede através da realização de leilões (2019)

<sup>149</sup> Jornal de Negócios: Capacidade para leilão de energia solar vai ser reforçada (2019)

### 3. Energie in der Industrie in Portugal

Die Industrie trägt zu einem großen Teil des Energieverbrauchs in Portugal bei. Den aktuellsten Daten zufolge (Stand: Juni 2019) betrug der Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie im Jahr 2017 insgesamt 4.416 ktRÖE und somit 19,6% des Primär- und 28,3% des Endenergieverbrauchs Portugals. Nur der Transportsektor trug mit 37,2% mehr zum Endenergieverbrauch bei.<sup>150</sup>

Der Stromverbrauch in der verarbeitenden Industrie hält sich seit 2010 stabil und lag im Jahr 2017 bei 15.289,5 GWh.<sup>151</sup> Gleichzeitig sind die Preise für Strom seit 2007 deutlich gestiegen, von 0,0721 Euro/kWh (inkl. Steuer) im Jahr 2007 auf 0,1341 Euro/kWh im zweiten Halbjahr 2018, was einer Preissteigerung von 85,99% entspricht.<sup>152</sup> Dies ist auch durch die Erhöhung der Mehrwertsteuer auf den Strompreis, von der ermäßigten (6%) auf die normale (23%) bedingt.

2017 betrug der Umsatz aus Produkten und Dienstleistungen des verarbeitenden Industriesektors 85,6 Mrd. Euro, bei einer Wachstumsrate von 9,3% im Vergleich zu 2016. Die fünf größten von insgesamt 26 Industriesparten waren für 43,2% des Umsatzes aus Produkten und Dienstleistungen verantwortlich; allein die Lebensmittelindustrie und die Kokerei, Mineralöl- und Brennstoffverarbeitung machten gemeinsam fast ein Viertel (22,2%) des Umsatzes aus. Weitere Bereiche waren Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen für Fahrzeuge, Herstellung von Metallerzeugnissen und Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Chemiefasern. In der folgenden Tabelle 7 sind die zehn größten Industriesparten nach Umsatz aus Produkten und Dienstleistungen im Jahr 2017 aufgeführt.

**Tabelle 7: Produktumsatz der zehn größten Unternehmen nach industriellen Hauptgruppen im Jahr 2017**

Rang	Industriesparten	Produktumsatz in Mrd. Euro	Veränderung 2016/2017 in %	Marktanteil in %
	<b>Total</b>	<b>85,62</b>	<b>9,3</b>	<b>43,2</b>
1	Lebensmittelindustrie	11,14	4,2	13,0
2	Kokerei, Mineralöl- und Brennstoffverarbeitung	7,86	19,8	9,2
3	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen für Fahrzeuge	7,74	18,9	9,0
4	Herstellung von Metallerzeugnissen (Maschinen und Anlagen ausgenommen)	5,81	7,0	6,8
5	Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Chemiefasern (Pharmaprodukte ausgenommen)	4,43	14,5	5,2
6	Herstellung von Gummi- und Plastikprodukten	4,28	10,7	5,0
7	Erzeugung von Strom, Gas, Dampf, Kalt-/Warmwasser, Kaltluft	4,18	3,5	4,9
8	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	3,90	2,1	4,6
9	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	3,53	6,5	4,1
10	Bekleidungsindustrie	3,17	4,2	3,7

Quelle: INE: Estatísticas da Produção Industrial 2017 (2018)

Die portugiesische Industrie verteilt sich äußerst heterogen; der Großteil ist nahe den Küstengebieten angesiedelt, während das Zentrum im Norden Portugals und im Großraum Lissabon liegt. Die autonomen Inseln sind trotz eines vergleichsweise hohen BIP pro Kopf von geringer Bedeutung für die Gesamtleistung der Wirtschaft.

Neben diesen regionalen Besonderheiten gilt es auf einzelne Industriezentren hinzuweisen. Sowohl Porto als auch Lissabon verfügen als die größten Städte des Landes über vielschichtige Industriebereiche. Die weit im Norden gelegene Stadt Braga beherbergt einen Großteil der Textil- und Kleidungsindustrie, die im Allgemeinen im Norden stärker vertreten ist

<sup>150</sup> DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

<sup>151</sup> DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

<sup>152</sup> Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2019)

als im Rest des Landes. Die im Zentrum Portugals gelegene Stadt Leiria ist bekannt als Standort der Formenbau-, Chemie- und Plastikindustrie, ebenso wie für die Zementindustrie. Neben diesen bereits genannten Städten bestehen mit Coimbra und Aveiro zwei weitere Städte, die im Bereich der Lebensmittelindustrie einen erheblichen Teil der portugiesischen industriellen Wertschöpfung stellen.

Der folgenden Übersicht (vgl. Tabelle 8) können die wichtigsten Kennzahlen der Industrie entnommen werden. Der Fokus liegt in dieser Zielmarktanalyse auf den verarbeitenden Industrien.

**Tabelle 8: Übersicht der wichtigsten Kennzahlen der Industrie in Portugal im Jahr 2017**

	Rohstoff- industrien	Verarbeitende Industrien	Elektrizität, Gas und Wasser	Baugewerbe	Gesamt
<b>Geschäftsvolumen</b> (in Mio. Euro)	1.059,2	<b>90.310,8</b>	24.832,1	19.413,6	<b>135.615,7</b>
In % am Gesamtvolumen in 2017	0,27%	<b>22,71%</b>	6,24%	4,88%	<b>34,10%</b>
Veränderung 2016/2017	15,32%	<b>10,00%</b>	4,12%	10,99%	<b>9,05%</b>
Ø pro Unternehmen (in Euro)	997.363	<b>1.336.848</b>	4.702.159	237.827	<b>871.975</b>
<b>Bruttowertschöpfung</b> (in Mio. Euro)	461,8	<b>21.853,9</b>	5.164,0	5.951,4	<b>33.431,1</b>
In % an Gesamtbruttowertschöpfung in 2017	0,44%	<b>20,96%</b>	4,95%	5,71%	<b>32,06%</b>
<b>Anzahl der Unternehmen</b>	1.062	<b>67.555</b>	5.281	81.629	<b>155.527</b>
In % an Gesamtzahl	0,08%	<b>5,36%</b>	0,42%	6,48%	<b>12,34%</b>
Veränderung 2016 zu 2017	1,63%	<b>0,90%</b>	1,44%	3,50%	<b>2,27%</b>
<b>Anzahl der Beschäftigten</b>	9.459	<b>711.684</b>	45.120	312.914	<b>1.079.177</b>
In % an Gesamtzahl	0,24%	<b>17,86%</b>	1,13%	7,85%	<b>27,08%</b>
Veränderung 2016 zu 2017	3,57%	<b>3,65%</b>	2,25%	3,66%	<b>3,59%</b>
Ø pro Unternehmen	8,9	<b>10,5</b>	8,5	3,8	<b>6,9</b>

Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von: PORDATA: Empresas: total e por sector de actividade económica (2019); PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por sector de actividade económica (2019); PORDATA: Valor acrescentado bruto das empresas: total e por sector de actividade económica (2019); PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por sector de actividade económica (2019)

### 3.1. Energieeffizienz in der Industrie in Portugal

Bei der Definition des Effizienzbegriffs muss grundsätzlich zwischen unterschiedlichen Akteuren und unterschiedlichen Dimensionen unterschieden werden. Im volkswirtschaftlichen Sinne geht es bei der Relation von Nutzen und Aufwand um Investitionen, Wertschöpfung und (u.a. über Zweitrundeneffekte) Arbeitsplätze. Betriebswirtschaftlich kann es hingegen nur darum gehen, Zielgrößen wie Produktion, Umsatz und Rendite zu maximieren. Aufgrund der relativ hohen Energiepreise hat die Energieeffizienz in Portugal aktuell höhere Priorität als die Nutzung erneuerbarer Energien. Die Regierung verspricht sich dadurch schnellere wirtschaftlich positive Effekte. Diese Änderung bezüglich der Prioritäten führte bereits dazu, dass die Entwicklungsziele für Anlagen der erneuerbaren Energien reduziert wurden.

Am 9. April 2014 wurde durch den Gesetzesbeschluss 55/2014 vom portugiesischen Energieministerium der Fonds zur Systemischen Nachhaltigkeit des Energiesektors, *Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético* (FSSSE), geschaffen. Die in Artikel 2 festgehaltenen Hauptziele sind sowohl die Förderung von energiepolitischen Sozial- und Umweltmaßnahmen im Energiebereich als auch die Reduzierung des Tarifdefizits des Nationalen Stromversorgungssystems SEN durch den Sonderbeitrag gemäß Gesetz 83-C/2013 vom 31. Dezember 2013.<sup>153</sup>

<sup>153</sup> Diário da República: Portaria n.º 1059/2014 (2014)

Im Dezember 2018 wurde der Fonds FSSSE durch den Ministerrat aktualisiert, um die Reduzierung des Tarifdefizits zu beschleunigen und um den Fonds flexibler zu gestalten, damit die Regierung in Zukunft die Finanzmittel entsprechend des öffentlichen Interesses besser zuweisen kann.<sup>154</sup>

Im PNAEE 2016 wurde zudem festgelegt, dass 25% der Einsparungen am Energieverbrauch durch die Industrie getragen werden sollen. Dementsprechend soll die portugiesische Industrie, gemäß den Zielen für das Jahr 2020, eine Einsparung von 521.309 tRÖE erreichen, wobei bisher rund 46% dieses Ziels erreicht wurden.<sup>155</sup>

Im PNEC 2030, der den PNAEE 2016 ab dem Jahr 2020 ablösen wird, spielt daher auch weiterhin die Erhöhung der Energieeffizienz in der Industrie eine wichtige Rolle. Gleichzeitig soll diese Sparte innovativer und wettbewerbsfähiger gestaltet werden, insbesondere durch einen höheren Einsatz von Energieeffizienzmaßnahmen, erneuerbaren Energien und Speichertechnologien, sowie über die Dekarbonisierung der Industrie und die Elektrifizierung. Daneben sollen Produktionsprozesse schlanker gestaltet werden, um die Öko-Innovationen zu fördern, die Industrie soll digitalisiert („Industrie 4.0“) sowie die Forschung, Entwicklung und Innovation, insbesondere in neuen Industrieclustern, industriellen Symbiosen oder im Bereich Kreislaufwirtschaft, sollen gezielt unterstützt werden.<sup>156</sup>

Zum Verständnis der Bedeutung der Energieeffizienz werden im Folgenden die Energieintensität sowie der Energieverbrauch der portugiesischen Wirtschaft dargestellt. Die Energieintensität dient als Kennzahl, um auszudrücken, wie effektiv die eingesetzte Energie im Produktionsprozess verwendet wird. Abschließend werden Energieeinsparpotenziale, die in der portugiesischen Industrie umgesetzt werden können, aufgeführt. Schließlich werden die Schwerpunktindustrien sowie deren Energieeffizienzmaßnahmen näher betrachtet.

### 3.1.1. Energieintensität und Verbrauch der Wirtschaft

Im europäischen Vergleich zeigt sich, dass die Industrie in Portugal energieintensiver als in anderen Ländern ist. Die Kennzahl Energieintensität setzt den Energieverbrauch einer Volkswirtschaft in Bezug zu dem erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt. Betriebswirtschaftlich entspricht eine hohe Energieintensität des Produktionsverfahrens hohen Produktionskosten. Da Unternehmen ihre Kosten-Nutzen-Relation maximieren möchten, besteht aus Unternehmersicht ein Interesse an einem effizienten Einsatz der Energie. Hinzu kommen aus der volkswirtschaftlichen Perspektive Vorzüge wie Wettbewerbsfähigkeit des Landes und somit Verbesserung der Außenhandelsbilanz sowie die Erfüllung internationaler Auflagen in Folge verschiedener EU-Richtlinien bezüglich der Energieeffizienz („20-20-20-Ziele“<sup>157</sup>) und des Kyoto-Protokolls.<sup>158</sup>

Die Energieintensität der portugiesischen Wirtschaft liegt sowohl über dem deutschen wie auch dem europäischen Durchschnitt. Wenn man die nachfolgende Abbildung 29 betrachtet, fällt auf, dass Portugal seine Energieintensität langsamer senkte als der Durchschnitt der 28 EU-Länder. Obwohl der Wert von 2014 auf 2015 leicht anstieg (+2,4%), zeigt sich insgesamt eine sinkende Tendenz.<sup>159</sup>

<sup>154</sup> DRE: Regulamento de Gestão do Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético (FSSSE): Portaria n.º 1059/2014 (2018)

<sup>155</sup> PNAEE: Enquadramento (2019)

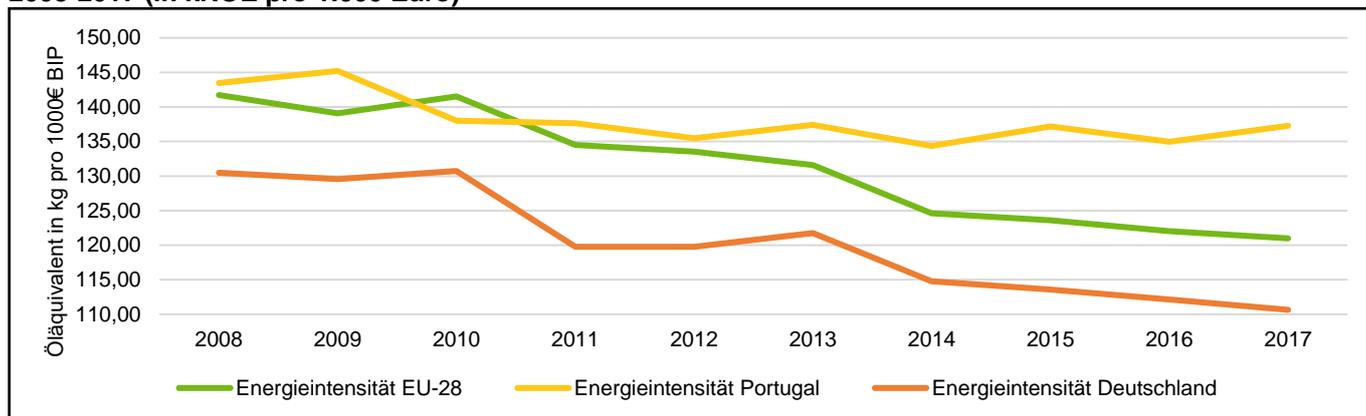
<sup>156</sup> República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019); Portugal Energia: Energias renováveis – Que ambição para 2030? (2018)

<sup>157</sup> „20-20-20-Ziele“: Absenken der Treibhausgas-Emissionen um 20% gegenüber dem Referenzjahr 1990; Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch soll auf 20% steigen; der Primärenergieverbrauch soll durch eine Steigerung der Energieeffizienz um 20% gegenüber dem für 2020 prognostizierten Niveau sinken.

<sup>158</sup> European Commission: Environment Action Programme to 2020 (2016)

<sup>159</sup> Eurostat: Energy intensity (2019)

**Abbildung 29: Energieintensität der Wirtschaft (Bruttoinlandsverbrauch an Energie in Relation zum BIP) in 2008-2017 (in kRÖE pro 1.000 Euro)**



Quelle: Eurostat: Energy intensity (2019)

Diese Situation lässt sich darauf zurückführen, dass die Steigerung der Energieeffizienz in Portugal (und somit der Rückgang der Energieintensität) in erster Linie durch staatliche Restriktionen hervorgerufen wurde, während die betriebswirtschaftlichen Vorteile einer energieeffizienten Umgestaltung der Produktion lange nicht berücksichtigt wurden. Den aktuellsten Zahlen zufolge (Stand: Juni 2019) registrierte der Industriesektor im Jahr 2016 eine Energieintensität von 147 kRÖE pro 1.000 Euro, was einen Rückgang um -3,2% bedeutet und sich in den kontinuierlichen Rückgang im Laufe der letzten Jahre einreihet. Damit ist er aktuell der energieintensivste Sektor, dicht gefolgt vom landwirtschaftlichen Sektor.<sup>160</sup>

Insgesamt hat die EU-Richtlinie 2004/8/EG<sup>161</sup> zu einem Rückgang der Energieintensität seit 2005 beigetragen. In dieser wurden erstmals verbindliche Vorgaben zur Steigerung der Energieeffizienz auf europäischer Ebene festgelegt, die zugleich die Grundlage bildeten für den im Jahre 2008 verabschiedeten ersten Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz PNAEE. Das Vernachlässigen der Energieeffizienz als bedeutenden Faktor für den Unternehmenserfolg lässt sich hingegen auf eine im europäischen Vergleich geringere Kapitalakkumulation zurückführen, die zu einer Unterinvestition in besagte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung führte. Ein Indikator für den Mangel an liquiden Mitteln ist die durchschnittliche Größe der portugiesischen Unternehmen, die in den vergangenen Jahren u.a. aufgrund von Regulierungen zurückgegangen ist.<sup>162</sup> Außerdem führten vergleichsweise niedrige und staatlich regulierte Energiepreise dazu, dass Investitionen in die Energieeffizienz lange als nicht notwendig empfunden wurden.

Des Weiteren muss der portugiesische Wert mit dem Durchschnittswert im europäischen Vergleich relativiert werden. Der Statistik zufolge liegt Portugal 16,3% über dem Durchschnittswert, jedoch sollte berücksichtigt werden, dass einige osteuropäische Länder eine sehr hohe Energieintensität aufweisen. Im Verhältnis zu Westeuropa ist der Grad der Energieintensität der Wirtschaft Portugals deutlich höher (vgl. Abbildung 30).<sup>163</sup>

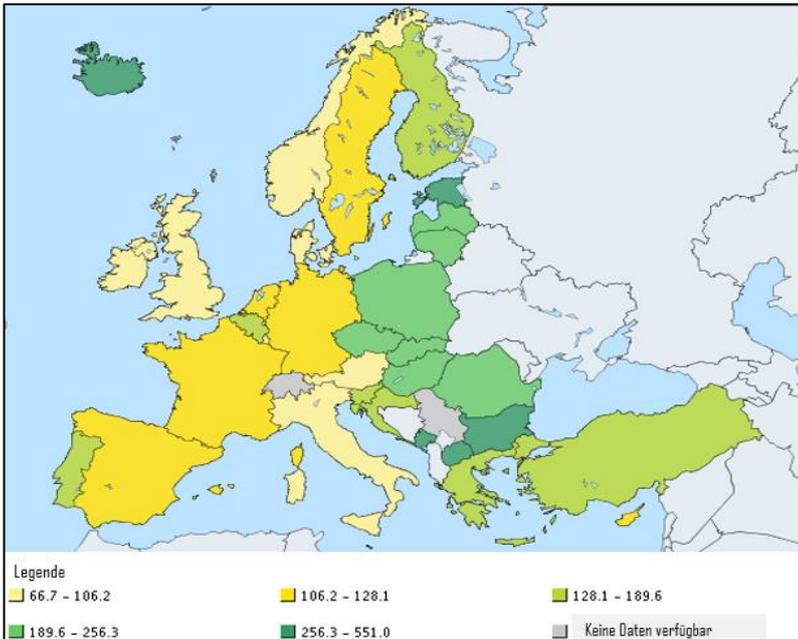
<sup>160</sup> DGEG: Energia em Portugal 2016 (2017)

<sup>161</sup> Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union: Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG (2004)

<sup>162</sup> Braguinsky, Serguey; Branstetter, Lee G.; Regateiro, Andre: The incredible shrinking portuguese firm (2011)

<sup>163</sup> Eurostat: Eurostat: Energy intensity (2019)

**Abbildung 30: Energieintensität der europäischen Wirtschaft**



Quelle: Eurostat: Energy intensity (2019)

Der Rückgang der Energieintensität seit 2005 ergibt sich aus dem Managementsystem für den energieintensiven Konsum, *Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia* (SGCIE), das der Steigerung der Energieeffizienz dient, wenngleich dieses nicht das einzige Ziel ist (vgl. Kapitel 4.1). Ebenso gilt es, Struktureffekte zu berücksichtigen, die als ein Nebenprodukt der wirtschaftlichen Entwicklung auftreten. Es ist zu konstatieren, dass als Folge der Wirtschaftskrise die energieintensive Investitionsgüterproduktion stärker zurückgegangen ist als die weniger energieintensive Konsumgüterproduktion. Der Struktureffekt, der sich durch eine Verlagerung weg von der energieintensiven Produktion kennzeichnet, führt dazu, dass der Energieverbrauch stärker zurückgeht als das Bruttoinlandsprodukt.<sup>164</sup> Dieses Beispiel soll verdeutlichen, dass die Kennzahl Energieintensität nicht lediglich durch die in der Formel ausgewiesenen Variablen beeinflusst wird, sondern zudem von Drittvariablen abhängig ist.

Portugal hat, wie oben beschrieben, ein klares Potenzial im Bereich der Energieeffizienz. Hierbei gilt es ein Anreizsystem zu etablieren, das mehrere Dimensionen aufweist: zum einen die politisch gewollten und aus internationalen Vereinbarungen, ebenso wie aus kompetitiven Forderungen hervorgegangenen Aktionspläne zur Steigerung der Energieeffizienz; zum anderen aber auch eine zunehmende Sensibilisierung der Unternehmer für die Energieeffizienz durch gezielte Information und der Erkenntnis des Gewichts der Energiekosten an den Gesamtkosten bei der Produktion, deren Verbesserung direkte Gewinnmargenverbesserungen zur Folge hat.

### 3.1.2. Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie

Grundsätzlich bestehen viele bereichs- und sektorenübergreifende Maßnahmen, die große Effekte hinsichtlich der Steigerung der Energieeffizienz erzielen und bei der Mehrheit der in Portugal bestehenden industriellen Unternehmen umgesetzt werden können. Diejenigen Bereiche, in denen diese Maßnahmen die größte Wirkung aufzeigen, sind der Einsatz von elektromotorisch angetriebenen Systemen, Produktion von Wärme und Kälte, Beleuchtung sowie Effizienz von Betriebsprozessen. Übergreifend für die verschiedenen Industriesektoren wurden von der Generaldirektion DGEG, und unter der Mitwirkung des *Instituto Superior Técnico* (IST) der Technischen Universität in Lissabon, konkrete Maßnahmen ausgearbeitet, die in den identifizierten Bereichen eingesetzt werden können.<sup>165</sup>

<sup>164</sup> Pehnt, Martin; Lutz, Christian; Seefeldt, Friedrich; Schломann, Barbara: Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland, Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung (2009)

<sup>165</sup> DGEG/IST: Eficiência Energética para a Indústria – Medidas Transversais (2016)

## Elektromotorisch angetriebene Systeme

Der Stromverbrauch der Industrie lässt sich grundsätzlich auf den Einsatz von Equipment, das elektrische in mechanische Energie umwandelt, zurückführen, weshalb dieses über energieeffiziente Motoren verfügen sollte. Ebenfalls können Geschwindigkeitsregler installiert werden, die den Betrieb der Motoren entsprechend der spezifischen Bedarfe der einzelnen Prozesse regulieren. Da es verschiedene Arten von elektromotorisch angetriebenen Systeme gibt, werden diese im Folgenden einzeln aufgeführt.

### Elektromotoren

Elektromotoren spielen in der Industrie eine wichtige Rolle, was sich ebenfalls im hohen Anteil an den Energiekosten industrieller Unternehmen widerspiegelt. In Portugal stellen diese einen Anteil von 77% des Stromverbrauchs dar, von dem Luftkompressoren den größten Anteil mit 25% ausmachen, gefolgt von Pumpen (21%) und Ventilatoren (16%). Gleichzeitig bestehen laut DGEГ viele Möglichkeiten, um die Energieeffizienz von elektrischen Motoren und Leistungssystemen zu steigern und Energieverluste zu minimieren. Die korrekte Dimensionierung der Motoren des Equipments ist vor allem in der Planungs- und Installationsphase äußerst wichtig. Auch sollten bei der Optimierung dieser Maschinen insbesondere beschädigte Elektromotoren oder diejenigen am Ende des Lebenszyklus durch effizientere Motoren ausgetauscht werden, die in der Regel Leistungsverbesserungen von bis zu 30-50% aufweisen. Des Weiteren sollte stets das Verwendungspotenzial einer elektronischen Drehzahlregelung bewertet werden, um die Geschwindigkeit des Motors an die Motorlast anzupassen; vor allem in der Industrie Portugals sind Induktionsmotoren überdimensioniert, was die Leistung des Motors mindert. Es sollten weiterhin Sanftanlasser verwendet werden, um Stromspitzen während der Inbetriebnahme zu verhindern; die am häufigsten eingesetzten dienen insbesondere dem Antrieb von Pumpen, Ventilatoren und Luftkompressoren, bei denen zudem das größte Energieeinsparpotenzial besteht. Schließlich sollten die eingesetzten Elektromotoren stets ordnungsgemäß gewartet und immer dann abgeschaltet werden, sobald sie nicht verwendet werden.

### Pumpensysteme

Pumpensysteme sind auch in der portugiesischen Industrie relevant, da sie sehr häufig eingesetzt werden. Um die Energieeffizienz in diesem Bereich zu steigern, ist es dem DGEГ zufolge grundsätzlich wichtig, diejenigen Pumpensysteme zu identifizieren, die hohe Energieverluste aufweisen. Dabei sollten zunächst sämtliche Pumpensysteme überprüft und diejenigen identifiziert werden, die zügig verbessert werden müssen. Dabei hilft es, eine detaillierte Analyse der identifizierten Systeme durchzuführen und überdimensionierte Pumpen anzupassen bzw. durch kleinere auszutauschen, Druckschalter einzusetzen, um die Anzahl der in Betrieb befindlichen Pumpen zu steuern, sowie unnötig verwendete Pumpen abzuschalten. Es können ebenfalls Drehzahlregelungen eingerichtet oder Anordnungen mehrerer Pumpen (z.B. parallel geschaltete Pumpen) verwendet werden, um eine Veränderung der Durchflussrate ohne die Verwendung einer Drossel-einrichtung zu gewährleisten. Darüber hinaus sollten die Pumpen regelmäßig gewartet und auf Lecks oder verstopfte Ventile geachtet werden, um diese zeitnah zu reinigen, reparieren oder auszutauschen.

### Ventilationssysteme

Die Grundfunktion eines Lüftungssystems ist es, große Luft-, Dampf- oder Gasmassen zu bewegen. Um einen effizienten Einsatz dieser Systeme gewährleisten zu können, können verschiedene Faktoren und Überlegungen berücksichtigt werden, die im Folgenden aufgezählt werden. Im ersten Schritt sollte zunächst der am besten geeignete Lüfter für die jeweilige Anwendung identifiziert werden. Im Anschluss daran sollte ebenfalls die benötigte Luftgeschwindigkeit ermittelt werden, um noch im Rahmen der Projektbemessung einen adäquaten Motor für das Lüftungssystem auswählen zu können. Das Lüftungssystem sollte schließlich ordnungsgemäß installiert, regelmäßig gewartet und jährlich überprüft werden. Darüber hinaus sollten elektronische Drehzahlregler eingesetzt werden, um Druckverluste zu minimieren und die Effizienz der Geräte zu steigern.

### Druckluftsysteme

In Portugal lässt sich eine Vielzahl an Druckluftsystemen finden, die mehr Luft produzieren als benötigt, was zu steigenden Wartungskosten, Produktionsausfällen, Produktqualitätsminderungen und höherem Energieverbrauch führt. Diese Systeme bestehen in der Regel aus Kompressoren, Trocknern, einem Speicherbehälter für Druckluft, einem Verteilungsnetz, Filtern und Schmiervorrichtungen. Neben den Maßnahmen zur Energieeinsparung für Antriebssysteme müssen in

die Energieoptimierung von Druckluftanlagen ebenfalls die Herstellung und Bearbeitung von Druckluft, Druckluftverteilungsnetze, Endgeräte sowie Aufbau und Betrieb des Gesamtsystems einbezogen werden. Es werden zahlreiche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen von der DGEG nahegelegt. Um ein Druckluftsystem optimal nutzen zu können, sollten Bedienelemente korrekt eingestellt und die Druckregelung angepasst oder ausgeschaltet werden, wenn diese nicht in Gebrauch sind. Des Weiteren sollte der Luftdruckpegel, abhängig von den Bedürfnissen der Anwendung des Systems, optimiert und die Temperatur der Ansaugluft reduziert werden, um eine gute Filtrierung des Lufteinlasses aufrechtzuerhalten. Weitere Maßnahmen sind beispielsweise die Verbesserung des Steuersystems von Kompressoren, die Verwendung von elektronischen Frequenzumrichtern, die Filtration und Trocknung der Luft (abhängig von den Systemanforderungen, wobei in speziellen Fällen Filter bzw. Trockner eingesetzt werden können) sowie die Optimierung der Filterwechsel, je nach Druckverlust. Auch können herkömmliche Elektromotoren durch Motoren mit hohem Wirkungsgrad sowie überdimensionierte Kompressoren durch Kompressoren, die einen geringeren Energieverbrauch aufweisen und an die Bedürfnisse des Systems angepasst sind, ausgetauscht werden.

Des Weiteren werden vom DGEG weitere Maßnahmen genannt, um das Druckluftverteilungsnetz effizienter zu gestalten, wie beispielsweise regelmäßige Luftdichtheitsprüfungen, Unterteilung des Systems in Abschnitte mit entsprechenden Druckreglern oder Absperrventilen sowie Abschaltung von Leitungen, die außer Betrieb sind, Verwendung von Kondensatablässen, um Luftverluste zu minimieren, Anpassung des Schlauchdurchmessers und der Luftspeicherfähigkeiten, damit die Kompressoren mit optimierter Effizienz arbeiten, sowie Beschränkung der Anzahl der Winkelstücke, Richtungsänderungen und Abschnittsänderungen.

Schließlich können ebenfalls im Rahmen der Nutzung von Endgeräten Energieeffizienzmaßnahmen getroffen werden, u.a. Abschaltung der Druckluft, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist, Reparatur oder Austausch von Geräten mit Druckluftleckagen, Überprüfung und Optimierung der Notwendigkeit spezifischer Druckkontrollvorrichtungen, Filter und Trockner sowie Verwendung von elektrischen Staubsaugern bei der Reinigung, da diese weniger Energie als druckluftbasierte Geräte wie z.B. Blaspistolen verbrauchen.

### **Transportsysteme**

Innerhalb einer Produktionsanlage bestehen in der Regel verschiedene Transportsysteme, wie z.B. Förderbänder, Aufzüge und Gabelstapler. Diese transportieren meistens Rohstoffe, Kraftstoffe und Fertigprodukte und sollten daher stets analysiert und überprüft werden, um die Lasten und Elektromotoren der Transportsysteme zu optimieren. Um den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren, sollten ebenfalls Kraftstoff-Management-Systeme implementiert und überwacht, der Konsum in Relation mit der geleisteten Arbeit gesetzt oder die Fahrer ausgebildet und motiviert werden.

### **Produktion von Wärme und Kälte**

Beide Komponenten sind für industrielle Prozesse in der Regel von hoher Wichtigkeit. Wärme kann durch die Verbrennung von fossilen und nichtfossilen Brennstoffquellen produziert werden, wobei nichtfossile Verbrennungsverfahren präferiert, jedoch schwieriger in der Realität umgesetzt werden können. Daher müssen in diesen Fällen Maßnahmen durchgeführt werden, die die Verbrennungs-, Produktions- und Dampfverteilungssysteme effizienter gestalten. Das Kältesystem wird in der Regel über Kompressions- und Verdampfungsgeräte angetrieben, die hauptsächlich Strom und Kühlflüssigkeit verbrauchen.

### **Verbrennungsanlagen**

Verbrennungsanlagen weisen den größten Anteil an Wärme auf, die bei der Umsetzung von industriellen Prozessen freigestellt wird, weshalb die am besten geeigneten Energieeffizienzmaßnahmen technischer Natur sind. Um Wärmeverluste in einem Verbrennungssystem zu reduzieren und die Energieeffizienz von Heizkesseln, Öfen und Trocknern zu steigern, führt die DGEG in diesem Zusammenhang die Nutzung von Vorwärmern für die Temperaturerhöhung des Kesselspeisewassers, vorbeugende Entfernung von Ablagerungen auf Wärmeübertragungsflächen oder die Implementierung von Steuerungs-, Reparatur- und Austauschprogrammen von Kondensatableitern auf. Ebenfalls sollten der Dampf wiederverwendet, die Dampfversorgungslösungen, der Kondensatrücklauf, die Ventile und Flansche gut gedämmt sowie Luftvorwärmer installiert werden.

### **Produktions- und Verteilungssysteme von Dampf**

Um die Energieeffizienz in Dampferzeugungs- und Verteilungssystemen zu erhöhen, können laut DGEG Wärmetauscher eingesetzt werden, um Wasser vorzuheizen, während Kondensationswärme und Dampf für weitere Prozesse genutzt werden sollte. Des Weiteren ist es wichtig, die Rohrleitungen, Ventile und Flansche zu isolieren, Austritt von Dampf und Kondensat zu minimieren, die Entlüftungsventile regelmäßig zu warten sowie Kondensatablagerungen auf Wärmeaustauschflächen präventiv zu beseitigen.

### **Kältetechnik**

Meistens wird industrielle Kühlung durch mechanische Dampfkomppressionskühlsysteme realisiert, während in einigen Fällen anstatt von Kompressionskältesystemen ebenfalls Absorptionskältesysteme verwendet werden. Neben dem Einsatz neuer Systeme kann die Implementierung von Optimierungs- und Regelungsstrategien in bestehende Systeme bereits zu Verbesserungen der Energieeffizienz in Höhe von 30% führen. Die Anwendung der neuen Kühlsysteme umfasst die Verwendung von Absorptionswärmepumpen, neuen Kältemitteln (z.B. Ammoniak, CO<sub>2</sub>) und kalten Wärmespeichern (Latentenergiespeicher).

### **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**

KWK ist die sequentielle und simultane Erzeugung von Wärmeenergie und mechanischer Energie, die normalerweise für die Stromproduktion in einem integrierten System aus einer Primärenergiequelle verwendet wird. KWK-Anlagen haben zum Ziel, die eingesetzte Primärenergie effizienter zu nutzen und können in Industrie, Handel oder Dienstleistungen eingesetzt werden. Die Vorteile einer KWK-Anlage im Gegensatz zu einem konventionellen Wärmekraftwerk sind neben der Reduzierung der Energie- und Produktionskosten, der Schaffung einer industriellen, energetisch eigenständigen Einheit und der Möglichkeit der Netzeinspeisung von überschüssigem Strom auch eine Verbesserung der Versorgung und Verteilung von Strom an industrielle Prozesse. Damit sich jedoch die Einrichtung einer KWK-Anlage lohnt, muss die Effizienz der Primärenergienutzung höher als bei einem normalen Kombikraftwerk sein.

### **Wärmerückgewinnung**

Bei der Wärmerückgewinnung handelt es sich um sämtliche Verfahren, die thermische Energie, die durch einen Massenstrom den Produktionsprozess verlässt, wieder nutzbar machen. Ziel ist es, diese Energieströme, die sonst im Rahmen des Prozesses an die Umwelt abgegeben werden, nachhaltig im Produktionsprozess zu bewahren, so dass sie verwertet werden und so einen positiven Beitrag zur Energieeffizienz leisten. Diese thermische Energie kann aus verschiedenen Quellen gewonnen werden, u.a. aus Verbrennungsgasen, Abwasser und Abluft, Kühlwasser und Hydrauliköl, Sonnenkollektoren oder Wärme aus Überhitzung und Kondensationswärme aus Kälteprozessen. Die am häufigsten verwendeten Technologien für die Rückgewinnung von Wärme sind neben Wärmetauschern, die Wärme direkt im vorhandenen Zustand nutzen können, Wärmepumpen und Dampfverdichter, die die Wärme an die nötige Temperatur anpassen, sowie mehrstufige Arbeitsvorgänge, wie z.B. mehrstufige Dampfverdichter. Vor allem Wärmetauscher erlauben eine direkte Rückgewinnung von Wärme, indem diese zwischen zwei Flüssigkeiten über eine feste Oberfläche übertragen wird.

### **Beleuchtung**

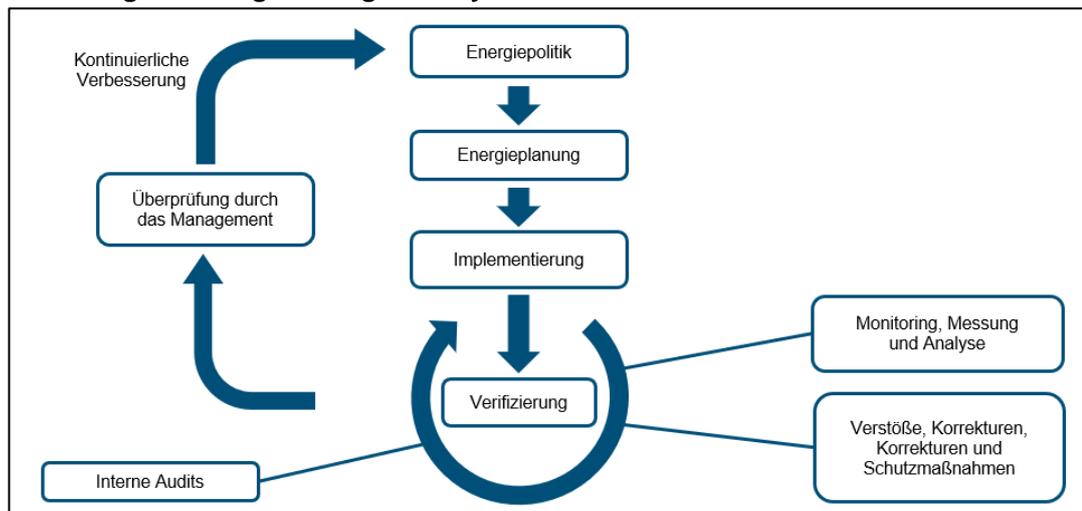
Die Gestaltung der Beleuchtungsanlagen mit optimaler, rationeller Energienutzung erfordert die Überprüfung einiger wesentlicher Parameter, um die Energieeffizienz zu steigern, d.h. den Energieverbrauch zu senken und gleichzeitig die Gesamtlichtverhältnisse in entsprechenden Räumen zu erhalten oder zu verbessern. Laut DGEG spielen hierbei Aspekte wie z.B. die Priorisierung natürlicher Beleuchtung und regelmäßige Reinigung der Lichteintrittsbereiche, korrekte Einstellung der Lichtverhältnisse, die für die verschiedenen Arbeiten erforderlich sind, oder die Wahl einer geeigneten Beleuchtung für jeden Standort und die Arbeiten, die dort durchgeführt werden, eine große Rolle. Des Weiteren sollten stets Geräte und Lampen, Betriebs- und Geschäftsausstattung mit hohem Wirkungsgrad sowie Kontrollsysteme und automatische Steuerung in Beleuchtungsanlagen verwendet werden. Schließlich sollten eine regelmäßige Reinigung und Wartung der Anlagen nach einem festgelegten Plan durchgeführt sowie im Vorfeld die Zeiträume für den Austausch der Lampen, am besten gruppenweise, festgelegt werden.

## Effizienz des Betriebsprozesses und weitere Maßnahmen

### Energiemanagementsysteme

Die Implementierung eines Energiemanagementsystems im Rahmen des ISO 50001 bringt durch die Charakterisierung, Analyse und Identifikation von Handlungsmaßnahmen, die die Energieeffizienz erhöhen, zahlreiche Vorteile mit sich. Obwohl diese Systeme zunächst mit höheren Investitionskosten verbunden sind, weist ihr Einsatz eine schnelle Investitionsrentabilität aufgrund von sinkenden Energiekosten und verbesserter Produktivität auf. Gleichzeitig handelt es sich noch immer um einen komplexen Prozess, in dem zuerst detaillierte Informationen über den Energieverbrauch der verschiedenen Bereiche des Unternehmens gesammelt werden müssen, um darauffolgend die Planung, Implementierung und Überwachung der festgelegten Strategien durchzuführen. Ein mögliches Energiemanagementsystem im Rahmen des ISO 50001 stellt die folgende Abbildung 31 dar.

Abbildung 31: Energiemanagementsystem im Rahmen des ISO 50001



Quelle: DGEG/IST: Eficiência Energética para a Indústria – Medidas Transversais (2016)

### Prozessintegration

Bei der Prozessintegration geht es um Effizienzsteigerung durch eine optimale Verknüpfung von Energieströmen, indem nicht nur ein einzelner Schritt im Produktionsprozess, sondern der Prozess als Ganzes betrachtet wird. Die Prozessintegration spielt eine große Rolle im Bereich der Energieintegration. Viele Analysemethoden, die in unterschiedlichen Bereichen genutzt werden, haben ihren Ursprung in der Untersuchung von Energiesystemen. Die Energiebilanz eines Prozesses kann daher für die Optimierung des Ressourceneinsatzes in Prozessen genutzt werden. Dazu ist es notwendig, den Prozess in seiner Gesamtheit zu kennen, um seine verschiedenen Komponenten auf eine optimale Weise einsetzen zu können. Auch ist es wichtig, Methoden der Implementierung zu kennen, um den bestmöglichen Einsatz eines Prozesses gewährleisten zu können. In diesem Rahmen ist die Pinch-Analyse bekannt: Hierbei wird der Energieverbrauch von verfahrenstechnischen Prozessen minimiert, indem thermodynamisch minimale Energieverbräuche berechnet werden. Bei der Analyse wird zwischen den warmen und kalten Strömungen ein mittlerer Punkt ermittelt (Pinch-Temperatur), um den herum das Wärmetauschnetzwerk entwickelt wird.

### Überwachung und Kontrolle

Bevor Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz ergriffen werden können, besteht ein Bedarf an Grundkenntnissen über den genauen Ablauf der Prozesse und der Energiemengen, die während der unterschiedlichen Produktionsstufen benötigt werden. Die Verwaltung der verbrauchten Energie ist eine Aufgabe mit verschiedenen Bestandteilen wie Planung, Überwachung und Umsetzung optimierter Steuerungsstrategien. Grundsätzlich sind die Implementierungskosten der Maßnahmen, in Relation zu den potenziellen Energieeinsparungen sowie Steigerung der Produktivität und Produktqualität, relativ gering. Außerdem sind moderne Prozesssteuerungssysteme durch ihre bereichsübergreifenden Einsatzmöglichkeiten nicht ausschließlich für die Steigerung der Energieeffizienz konzipiert, sondern ebenso für die Optimierung der Produktion, Produktqualität und Arbeitssicherheit.

### **Wartung von Maschinen**

Wie bereits in den spezifischen Energieeffizienzmaßnahmen erläutert, erfordern Maschinen und Anlagen regelmäßige Überwachung, Wartung und (falls erforderlich) Reparaturen, um problemlos funktionieren zu können. Energiemanagementsysteme ermöglichen die Erfassung von Ausnahmesituationen durch Messung des Verbrauchs (Wasser, Strom, Gas oder andere Brennstoffe), ob dieser ungewöhnlich niedrig oder hoch ist, um so die Wartung zu verbessern. Bei der Wartung der Geräte zur Optimierung der Energieeffizienz sind Maßnahmen wie z.B. eine klare Zuordnung der Verantwortung für die Planung und Durchführung der Wartung, die Einrichtung eines Instandhaltungsprogramms, das auf Standards und technischen Beschreibungen der Geräte sowie möglichen Fehlern des Geräts und den entsprechenden Konsequenzen basiert, oder die Identifizierung und Behebung von Betriebsstörungen und Gerätefehlern, die den Energieverbrauch beeinflussen bzw. steuern, wichtig.

### **Reduzierung der Blindleistung**

Blindleistung ist bei elektrischen Geräten mit induktiven Lasten (z.B. Transformatoren oder Elektromotoren) unumgänglich und daher für die Abnahme des Leistungsfaktors dieser Geräte zum Teil verantwortlich. In der Industrie werden meistens solche elektrischen Geräte eingesetzt, weshalb es die Reduzierung der Blindleistung erlauben würde, Energieeinsparungen und eine Erhöhung des Leistungsfaktors zu erreichen. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, wie z.B. über eine Installation von zusätzlichen Reihenkondensatorbatterien und Verbesserung der Verteilung der bereits bestehenden Reihenkondensatorbatterien, eine Vermeidung des Motorbetriebs im Leerlauf bzw. unterhalb der optimalen Last oder der Austausch von herkömmlichen Motoren durch energieeffiziente Motoren und Betrieb dieser unter möglichst maximaler Kapazität.

### **Wärmedämmung**

Die Wärmedämmung soll dazu dienen, einen bestimmten Bereich/Produktionsprozess vor Abkühlung oder Erwärmung zu schützen. Da in der Industrie der Anteil der Raumwärme am Endenergieverbrauch einen mit rund 8% sehr geringen Anteil ausmacht, liegt mit 92% der Großteil des Einsparungspotenzials im Bereich der Prozesswärme. Diese Prozesswärme ist insbesondere bedeutsam für die Dampf- und Heißwassererzeugung, das Trocknen oder für Industrieöfen. Grundsätzlich zeichnet sich Wärmedämmung dadurch aus, dass die Implementierung von Maßnahmen kostengünstig ist und rasche Ergebnisse erzielt. Sie schafft eine thermische Barriere, die die Wärmeübertragung reduziert. Dadurch werden verschiedene Aspekte, u.a. die Reduktion der Energiekosten durch Minimierung des Wärmeverlusts, Kontrolle der Kondensation, Schutz gegen Kälte, Steuerung der Prozesstemperaturen sowie Schutz vor Feuer oder Schall ermöglicht.

### **Abwasserbehandlung**

Anaerobe Abwasserreinigung: Die anaerobe Abwasserbehandlung ist eine alternative Methode, um industrielle Abwässer zu reinigen. Sie beruht auf der Umwandlung von organischen Verbindungen in Abwässern, die Methan, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff enthalten. Dieser Prozess wird von Bakterien ohne Vorhandensein von Sauerstoff (anaerob) durchgeführt. Bei der Abwasserbehandlung mit Membrantechnologie werden Trennverfahren mit Membranen in einer Vielzahl von Industriezweigen, z.B. in der Metall-, Chemie-, Papier- sowie Lebensmittel- und Getränkeindustrie, eingesetzt. Membranverfahren können Schadstoffe aus dem Abwasser entfernen, während das behandelte Wasser im Prozess erhalten oder umweltfreundlich entsorgt werden kann. Die entfernten Bestandteile in diesen Prozessen sind sehr vielfältig und bestehen z.B. aus organischen Verbindungen und Metallverbindungen. Membranverfahren können auch zur Entfernung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, Bakterien oder Emulsionen von Abfällen verwendet werden.

### **Schulung/Sensibilisierung des Personals**

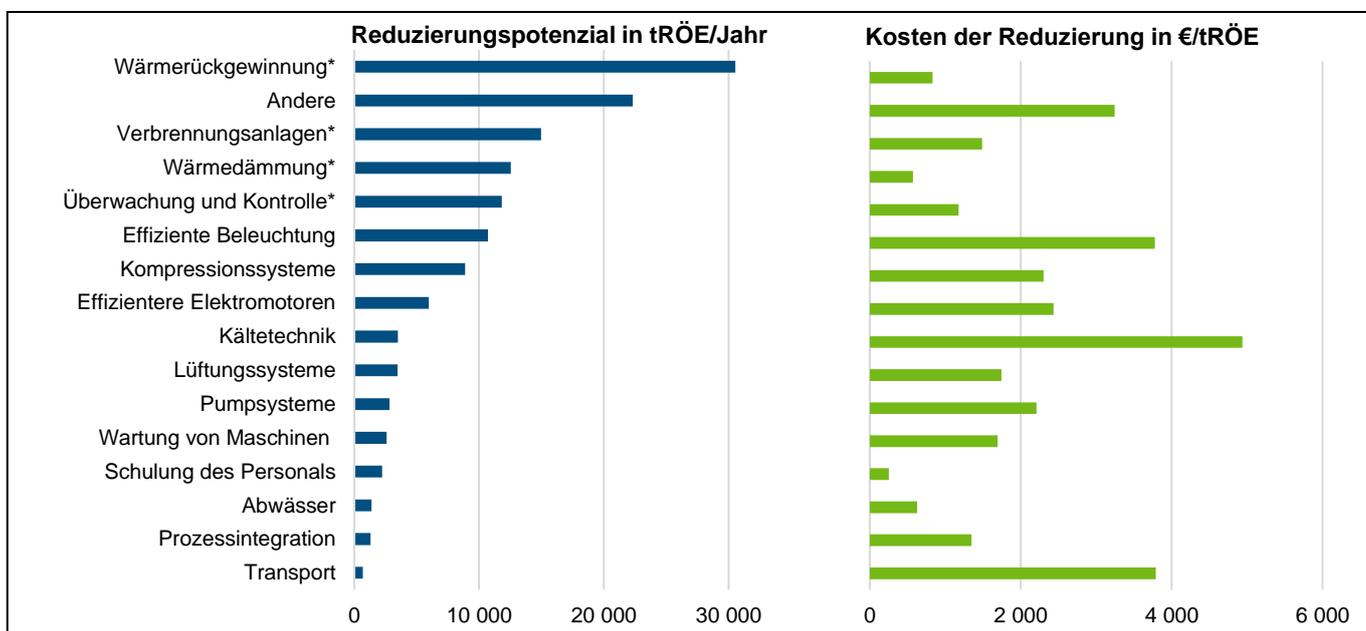
Ausbildung, Schulung und Motivierung des Personals sind entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung der meisten Energiesparmaßnahmen. Diese Maßnahmen haben den Charakter von „By-Products“, da sie zumeist gemeinsam mit anderen Investitionen in die Energieeffizienz erfolgen. Besonders eng ist die Verknüpfung zum Energiemanagementsystem und Energieaudit. Diese liefern Informationen, die als Grundlage für Verhaltensänderungen dienen können. Es sollten in diesem Rahmen Sensibilisierungs- und Bildungsmaßnahmen durchgeführt werden, die Themen wie z.B. Umweltauswirkungen des Energieverbrauchs, Vorteile der Energieeinsparung, Energieabhängigkeit des Unternehmens sowie Energiesparmaßnahmen und die persönliche Einstellung zu diesen zentralisieren.

### 3.1.3. Energiesparpotenziale der portugiesischen Industrie

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, um Energiesparpotenziale aufzudecken. Dabei wurden verschiedene Initiativen entwickelt, die spezifisch Industrieunternehmen dabei helfen, ihre Anlagen und Prozesse an die neuen Technologien und Strategien anzupassen. Auf diese Weise kann eine proaktive Einstellung der Industrie hinsichtlich Energiesparpotenziale erwartet werden, wodurch ein angemessenes Management in Bezug auf Energieeffizienz angeregt werden soll.

Der Jahresbericht 2018 der portugiesischen Energieagentur ADENE beinhaltet Statistiken über die Einsparpotenziale, die durch die verschiedenen, in Kapitel 3.1.2 erörterten Maßnahmen im Jahr 2018 realisiert werden konnten.<sup>166</sup> Befragt wurden hierfür die 1.191 an dem SGCIE-System<sup>167</sup> teilnehmenden Unternehmen. Um beurteilen zu können, wie attraktiv die einzelnen Maßnahmen für die Unternehmen sind, müssen dem Einsparpotenzial die mit der Realisierung verbundenen Kosten gegenübergestellt werden, was der Abbildung 32 entnommen werden kann.

**Abbildung 32: Vergleich des Potenzials für Energieeinsparungen und der Kosten nach bereichsübergreifenden Maßnahmen im Jahr 2018 (in tRÖE und Euro)**



Quelle: Eigene Darstellung nach SGCIE: Relatório Síntese 2018 (2019)

Wie in der Abbildung 32 dargestellt, sind die Einsparpotenziale für sämtliche Unternehmen der Industrie durch die Wärmerückgewinnung (30.544 tRÖE) am größten, gefolgt von Verbrennungsanlagen (14.956 tRÖE), Wärmedämmung (12.540 tRÖE) sowie Maßnahmen zur Überwachung und Kontrolle von Abläufen. In den einzelnen Industriezweigen führen wiederum unterschiedliche Maßnahmen zu einer Steigerung der Energieeffizienz. In der Lebensmittel- und Textilindustrie ergeben sich vor allem durch Verbrennungsanlagen, Wärmerückgewinnung und -dämmung die größten Einsparpotenziale, während in der Plastikindustrie auf die Überwachung und Kontrolle von Abläufen sowie Wärmedämmung gesetzt wird.

Jede Investitionsentscheidung in eine dieser Technologien ist mit Kosten verbunden, während sich die Gesamtkosten aus den Anschaffungskosten bzw. Investitionskosten und den Betriebskosten, die als Stromgröße über einen bestimmten Zeitraum anfallen, zusammensetzen. Dem Einsparungspotenzial werden die Kosten pro tRÖE-Einheit gegenübergestellt. Da für die Dauer der Amortisation die Betriebskosten der Maschine vor einer Neuerung und die Betriebskosten nach der

<sup>166</sup> SGCIE: Relatório Síntese 2018 (2019)

<sup>167</sup> Programm, an dem alle Unternehmen mit einem Energieverbrauch von mehr als 500 ROE/Jahr teilnehmen müssen. Ziel ist die Verringerung der Energieintensität (Genaue Erläuterung folgt im Kapitel 3.3.2).

Neuerung entscheidend sind, amortisiert sich der für die Investition ausgegebene Betrag schneller, je größer diese Differenz ist. Wenn also die erwarteten Einsparungen den erwarteten Kosten gegenübergestellt werden, weisen, nach Angaben der am SGCIE-System teilnehmenden Unternehmen, insbesondere die Maßnahmen Wärmerückgewinnung, Verbrennungsanlagen, Wärmedämmung sowie Maßnahmen zur Überwachung und Kontrolle von Abläufen das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.<sup>168</sup>

Diesen Maßnahmen ist eigen, dass sie relativ hohe Einsparpotenziale haben, die zu vergleichsweise geringen Kosten zu realisieren sind. Insbesondere Maßnahmen der Schulung und Sensibilisierung des Personals sind mit geringen Betriebskosten verbunden. Im Industriesektor ist es sinnvoll, zwischen komponentenbezogenen und systembezogenen Maßnahmen zu unterscheiden. Die Fertigungsprozesse bestehen in der Regel aus zahlreichen Komponenten, deren individuell betrachtete Energieeffizienz zum Teil nur geringfügig zur Gesamteffizienz beiträgt.

Systembezogene Einsparpotenziale werden vor allem durch die Prozessintegration und durch die Einführung von Überwachungs- und Kontrollsystemen realisiert. Letzteren kommt in Portugal eine besondere Bedeutung zu, da die Einführung von Energiemanagementsystemen für Industrieunternehmen im Rahmen der Energiestrategien gefördert werden soll. Dieses System dient einem Unternehmen dazu, Energieverbräuche und Energieflüsse systematisch zu erfassen und zu dokumentieren, um somit Verbesserungen der energiebezogenen Leistungen zu erreichen.

Hierzu werden im Rahmen der Pläne zur Rationalisierung des Energiekonsums, *Planos de Racionalização do Consumo de Energia* (PREn), energieintensive Konsumeinrichtungen registriert und geprüft, unter die auch Energiemanagementsysteme im Rahmen des ISO 50001 fallen. Für jedes spezifische Unternehmen werden Ziele im Hinblick auf Energieintensität und -konsum gesetzt sowie Maßnahmen zu deren Erreichung festgelegt. Die Techniker bzw. Prüfer müssen eine Ingenieursausbildung sowie mehrjährige spezifische Arbeitserfahrung vorweisen können, während Unternehmen in dieser Branche vorweisen können müssen, dass sie hierzu über anerkannte Techniker verfügen.<sup>169</sup> Mit der Installation von Energiemanagementsystemen gehen Kosteneinsparungen einher, da Einsparungspotenziale ermittelt und realisiert werden können, die wiederum zu Wettbewerbsvorteilen führen können.

### Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Im Rahmen der Energieeffizienz spielt die KWK eine besonders wichtige Rolle, da sie den Vorteil mit sich bringt, dass weniger Energie bei der Stromerzeugung verlorenggeht. Im Vergleich zu Energieverlusten in Höhe von ca. 60%, die bei der herkömmlichen Stromerzeugung üblich sind, gehen bei der KWK durchschnittlich 20-25% und bei den effizientesten KWK nur 10% an Energie verloren. Dabei hilft die KWK sowohl Energiekosten zu sparen als auch CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Aus diesem Grund sieht die EU die KWK als eine der wichtigsten Technologien an, um die Energieeffizienz zu erhöhen, weniger fossile Rohstoffe und andere endliche Energiequellen zu verwenden und die Klimaziele zu erreichen.

Die portugiesische Regierung sieht ein großes Potenzial für die KWK in der Industrie. Diese kann eine bedeutende Rolle dabei spielen, die Energieeffizienz in der Industrie in Portugal zu erhöhen, besonders bei kleinen und mittleren Unternehmen sowie der energieintensiven Industrie. Dies soll auch dabei helfen, die Wettbewerbsfähigkeit portugiesischer Unternehmen zu erhöhen.<sup>170</sup> Die bisher installierten KWK-Kapazitäten finden sich vor allem in Industrieanlagen, während nur wenige sich in Gebäuden oder in Fernwärmenetzen befinden; es gibt keine KWK-Anlagen in privaten Haushalten.<sup>171</sup>

Laut dem Portugiesischem Verband für Energieeffizienz und Förderung der KWK, *Associação Portuguesa para a Eficiência Energética e Promoção da Cogeração* (COGEN), betrug 2017 die installierte Leistung von KWK in Portugal insgesamt 1.449 MW. Dabei konnte seit 2007 ein jährliches Wachstum um 118 MW pro Jahr verzeichnet werden, das 2013 einen Höhepunkt mit einer installierten Leistung von 1.915 MW erreichte; seitdem sinkt der Wert wiederum kontinuierlich. Es waren im selben Jahr durchschnittlich 109 KWK-Anlagen angeschlossen; die am häufigsten in Portugal eingesetzten KWK-Technologien sind Erdgasturbinen sowie Erdgasmotoren.<sup>172</sup>

<sup>168</sup> SGCIE: Relatório Síntese 2018 (2019)

<sup>169</sup> Für nähere Informationen vergleiche: SGCIE: Reconhecimento de Técnicos e Entidades (2019)

<sup>170</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

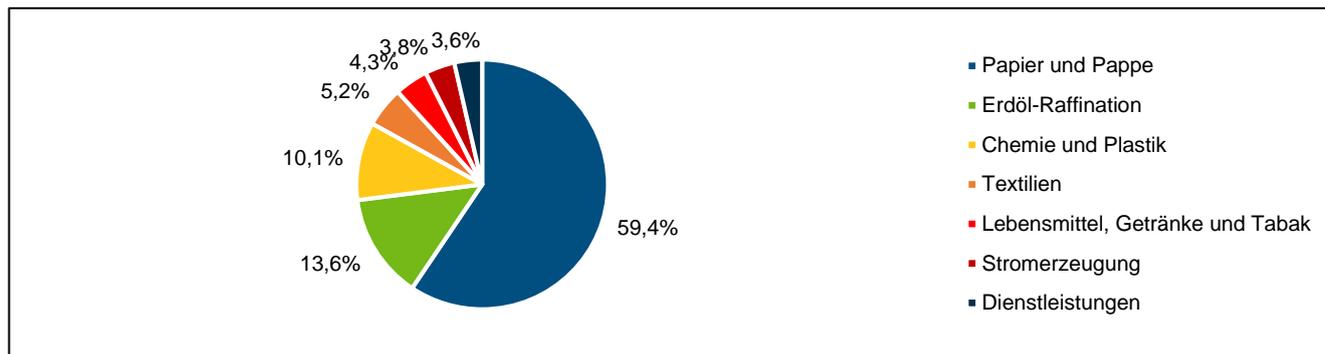
<sup>171</sup> DGE/GOV: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

<sup>172</sup> COGEN: A Cogeração em Portugal (2019)

Den aktuellsten Daten zufolge (Stand: Juni 2019) wurden im Jahr 2017 knapp 5,9 TWh an KWK-Strom erzeugt, während die thermische KWK-Erzeugung etwa 8,6 TWh betrug, wodurch 166 kt CO<sub>2</sub> eingespart werden konnten. Darüber hinaus stammte die Primärenergie, die für die KWK-Strom- und Wärmeerzeugung genutzt wird, im 1. Halbjahr 2018 zu 33% aus erneuerbaren Energien und zu 53% aus Erdgas.<sup>173</sup>

Betrachtet man die erzeugte Energie aus der KWK nach den einzelnen Industriebereichen (vgl. Abbildung 33), dann fällt auf, dass den aktuellsten Zahlen zufolge (Stand: Juni 2019) in der Papier- und Pappherstellung am meisten KWK eingesetzt wird (56,5% des Verbrauchs von Energie von KWK in der Industrie), gefolgt von der Erdöl-Raffination (12,9%) und der Chemie- und Plastik-Industrie (9,6%).<sup>174</sup>

**Abbildung 33: Nutzung von Energie aus KWK in der Industrie Portugals im Jahr 2017 (in %)**



Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

In der Industrie stellen etwa zwei Drittel des Energiebedarfs einen Bedarf an Wärme dar, wohin Kälte nach den Schätzungen der ADENE weniger als 5% ausmacht. Während in der Landwirtschaft und Fischerei Kühlung wichtig ist, überwiegt in allen anderen Sektoren der Wärmebedarf. Darüber hinaus bestehen ebenfalls regionale Unterschiede hinsichtlich des Bedarfs. Das Küstengebiet vereint fast allen Bedarf, da dort der Großteil der industriellen Unternehmen angesiedelt ist. Porto und Setúbal stechen dabei heraus, da sie aufgrund der Raffinerien in Matosinhos und Sines mehr als die Hälfte des Wärmebedarfs auf sich vereinen.<sup>175</sup>

Zwischen 1996-2012 stieg der Anteil der KWK an der Stromproduktion, insbesondere weil der portugiesische Staat diese förderte. Als im Jahr 1997 Erdgas auf den portugiesischen Markt kam, wurden viele KWK-Anlagen, die mit Gas betrieben wurden, errichtet, da diese eine höhere Effizienz als die bisherigen Anlagen aufwiesen. Nachdem die portugiesische Regierung infolge der Wirtschaftskrise und der Vorgaben der Troika 2012 die Gesetze für erneuerbare Energien änderte, sank die Einspeisevergütung. Neue Investitionen waren daher nicht mehr rentabel, während bereits existierende Anlagen den Betrieb einstellten. Außerdem war es vorübergehend nicht möglich, Genehmigungen für neue Anlagen zu erhalten.<sup>176</sup>

Die portugiesische Regierung erkannte daraufhin, dass der gesetzliche Rahmen nachteilig war und versuchte durch die Betonung der Bedeutung von KWK zur Erreichung einer höheren Energieeffizienz und der Klimaziele der EU die entstandenen Nachteile für KWKs zu beheben. So wurde 2015 eine Gesetzesänderung verabschiedet, die die Anmeldung von kleinen und mittelgroßen Kraftwerken vereinfachte, einen fixen Tarif vorsah und eine Abnahme der generierten Energie für Anlagen mit weniger als 20 MW durch den Versorger letzter Instanz garantierte. Außerdem eröffnete die Gesetzesänderung die Möglichkeit, mit Kunden direkt Verträge abzuschließen oder die Energie in den Markt einzuspeisen. Des Weiteren sollten die bestehenden Fördermaßnahmen regelmäßig auf ihre Effektivität geprüft werden.

Im Juni 2016 fand eine erneute Änderung des gesetzlichen Rahmens für KWK statt. Der Ministererlass 173/2016 beinhaltete die Festsetzung der Bedingungen der Zuweisung der Stromeinspeisung in das öffentliche Stromnetz, die im Rahmen der besonderen Modalität des Vergütungssystems hinsichtlich der KWK-Produktion durch Lizenzen anwendbar sind.<sup>177</sup>

<sup>173</sup> COGEN: Cogeração em Portugal – Boletim Semestral 1º Semestre 2018 (2018)

<sup>174</sup> DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018)

<sup>175</sup> DGEG/Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

<sup>176</sup> CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014)

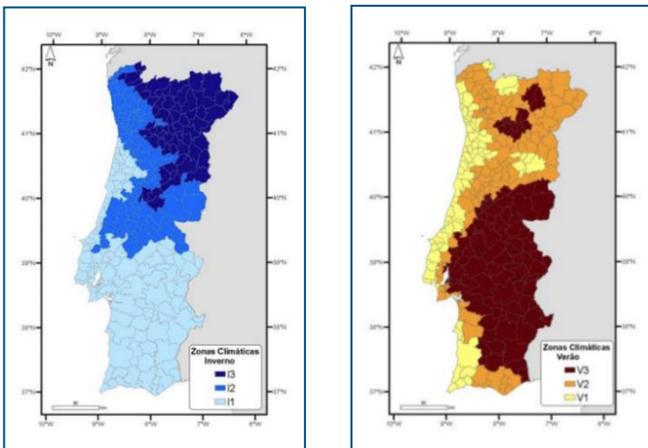
<sup>177</sup> Diário da República: NEGÓCIOS ESTRANGEIROS. 1.ª série – N.º 117 – 21 de junho de 2016: Portaria n.º 173/2016

### 3.2. Erneuerbare Energien in der Industrie in Portugal

In folgendem Kapitel werden erneuerbare Energien im Zusammenhang mit der Industrie betrachtet. Basierend auf einer tiefgreifenden Rechercharbeit der AHK Portugal zu dieser Zielmarktanalyse wurde offensichtlich, dass in diesem Kontext relativ wenig Dokumentation und entsprechende Literatur spezifisch zum Einsatz in der Industrie existieren. Daher wird das Potenzial der erneuerbaren Energien in Portugal zum Großteil sektorenübergreifend dargestellt.

Eine der Grundgegebenheiten, die im Rahmen der erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle spielt, ist das portugiesische Klima. Das nationale Labor für Ingenieurwesen, *Laboratório Nacional de Engenharia Civil* (LNEC), gibt an, welcher Klimaregion ein bestimmter Ort angehört und verfügt zudem u.a. über Angaben zur Höhe über dem Meeresspiegel oder zur Durchschnittstemperatur. Portugal wird grundsätzlich in drei Winterklimazonen (I von *Inverno*/Winter: 1, 2, 3) und drei Sommerklimazonen (V von *Verão*/Sommer: 1, 2, 3) unterteilt. Mit Nummer 1 wird jeweils das gemäßigte Klima der Jahreszeit bezeichnet und mit Nummer 3 das strengste. In Kombination ergeben sich neun unterschiedliche Zonen (I1V1; I1V2; I1V3; I2V1; I2V2; I2V3; I3V1; I3V2; I3V3). Die folgenden Karten geben einen Gesamtüberblick über die Sommer- und Winterklimazonen (vgl. Abbildung 34).<sup>178</sup>

**Abbildung 34: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts)**



Quelle: LNEG/INETI: *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal* (2014)

Der PNAEE 2016 und der PNAER 2020<sup>179</sup> eröffnen, wie in Kapitel 2.2.3 beschrieben, grundsätzlich viele Möglichkeiten zur Verstärkung der Nutzung von erneuerbaren Energieträgern im industriellen Sektor. So bietet der PNAEE 2016 Regulierungsmaßnahmen und finanzielle Fördermittel, vor allem in den Schwerpunktsektoren Elektrizität, Heizung und Kühlung sowie Verkehr/Transport. Hierunter fallen beispielsweise Strafzahlungen für ineffiziente Anlagen, Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz, Mindesteffizienzlevels für elektrische Geräte, die Verpflichtung zur Durchführung von Energieaudits sowie Steuervergünstigungen für den Einsatz von erneuerbaren Energien.<sup>180</sup>

#### 3.2.1. Relevante Technologien und deren Ausbau

Wasser und Wind sind in Portugal die mit Abstand meistgenutzten Energieträger, was in Abbildung 35, die den erzeugten Strom der verschiedenen erneuerbaren Energieträger und ihre Anteile an der gesamten erneuerbaren Stromerzeugung in Portugal im Jahr 2018 darstellt, deutlich erkennbar ist. Im genannten Zeitraum wurden aus Wasserkraft 13.566 GWh und aus Windkraft 12.657 GWh produziert. Für Biomasse waren 2.623 GWh zu verzeichnen, für Photovoltaik 1.020 GWh, für Müllverbrennung 328 GWh, für Biogas 261 GWh und für Geothermie 229 GWh (Stand: Juni 2019).

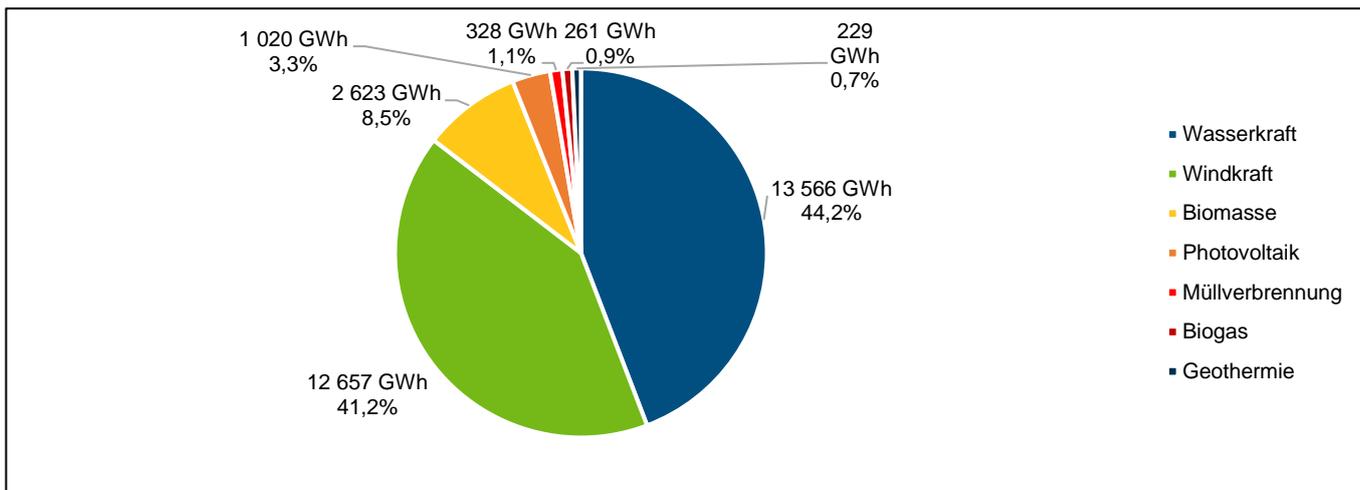
de 21 de junho (2016)

<sup>178</sup> LNEG/INETI: *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal* (2014)

<sup>179</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>180</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Abbildung 35: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Portugal im Jahr 2018 (in GWh)



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Im Folgenden werden nun die installierte Leistung wie auch die Stromerzeugung durch Wasserkraft, Windkraft, Bioenergie (Biomasse und Biogas), Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) und Geothermie genauer betrachtet. Es wird deutlich, dass die installierte Kapazität regional verschieden ist, weil auch das natürliche Potenzial von Region zu Region unterschiedlich ist. Abschließend wird ein kurzer Einblick in den Fortschritt zur Stromerzeugung durch Wellenenergie gegeben, jedoch nicht weiter vertieft, da das Potenzial groß, aber noch wenig genutzt wird.

### Wasserkraft

Portugal investiert schon seit den 1940er Jahren in die Stromerzeugung aus Wasserkraft, die jedoch ständigen Schwankungen ausgesetzt ist. Im Jahr 2018 betrug die installierte Kapazität an Wasserkraft in ganz Portugal 7.108 MW (Stand: Juni 2019), von denen 6.429 MW Großwasserkraftwerke (>30 MW) mit etwa 90,4% der Gesamtleistung ausmachen.<sup>181</sup> Bezüglich der großen Wasserkraftwerke wurde 2008 ein Nationales Programm für Hydroelektrische Hochkapazitätsdämme, *Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico* (PNBEPH), ins Leben gerufen, dessen Ziel die Zunahme der Stromerzeugung aus Wasserkraft und der Pumpspeicherleistung ist. Zusätzlich wurden spezifische Regeln und Maßnahmen eingeführt, um die Errichtung neuer und die Modernisierung bestehender Dämme zu fördern. Die Absicht ist, bis 2020 die Kapazität auf 8.536 MW zu erhöhen.<sup>182</sup>

Fachexperten zufolge haben alle staubaren Flüsse bereits Großwasserkraftwerke in Betrieb. Geplant war, die Leistung durch den Bau weiterer Kraftwerke an bereits gestauten Flüssen zu erhöhen. Die sozialistische Regierung entschied 2016 jedoch, acht Kraftwerke stillzulegen, die wirtschaftlich als nicht rentabel eingestuft wurden. Bisher wurden die Stilllegungen laut Fachexperten noch nicht konkretisiert. Der nationale Plan für die Errichtung von Kleinwasserkraftwerken und die Errichtung der großen Staudämme (PNBEPH) wird derzeit (Stand: Juni 2019) neu evaluiert.

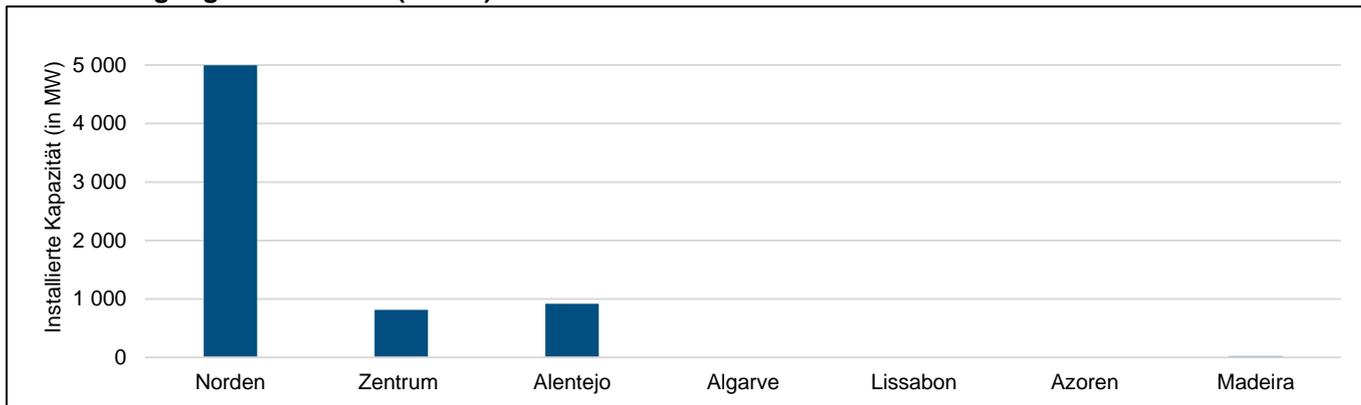
Die regionale Verteilung der installierten Kapazität an Wasserkraft zur Stromerzeugung Ende 2018 ist in Abbildung 36 zu sehen: Der größte Teil (72% bzw. 4.997 MW) der gesamten installierten Kapazität befindet sich im Norden Portugals, während im Alentejo und im Zentrum jeweils 15% und 12% der gesamten Kapazität installiert sind. Auf der Inselgruppe Madeira sind 24 MW Kapazität installiert. Die installierte Kapazität an der Algarve, auf den Azoren und im Großraum Lissabon sind gleich null, da die verfügbaren Ressourcen in diesen Regionen kaum nennenswert sind und somit nicht zu den großen Wasserkraftwerken gezählt werden.<sup>183</sup>

<sup>181</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>182</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995), Agência Portuguesa do Ambiente: Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH) (2019)

<sup>183</sup> e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2019)

**Abbildung 36: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW)**



Quelle: Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2019)

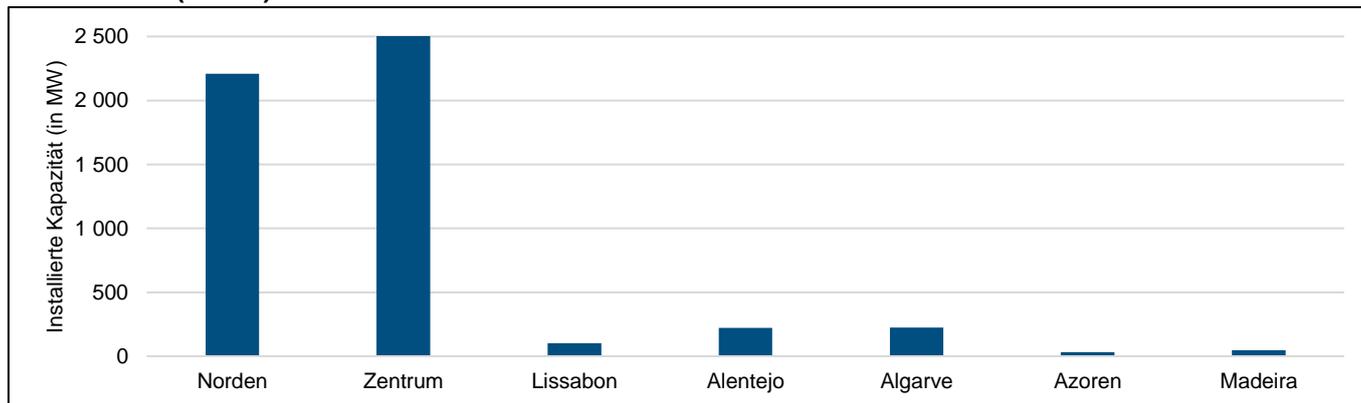
Durch den 2004 gebauten Alqueva-Staudamm am Fluss Guadiana, im Inneren des Alentejo, wurde das größte künstliche Wasserreservoir Europas gewonnen. Es soll mittelfristig im trockenen Alentejo bis zu 120.000 Hektar bewässerte Fläche erschließen.<sup>184</sup>

### Windenergie

Die Windkraftleistung zur Stromerzeugung wurde in Portugal schnell ausgebaut: Mit der Errichtung großer Windparks stieg die installierte Kapazität von 3.058 MW im Jahr 2008 auf 5.380 MW in 2018 an, wodurch sich die Stromerzeugung von 2008 bis 2018 mehr als verdoppelte (von 5.757 GWh auf 12.657 GWh). Im gleichen Jahr wies Portugal 260 Windparks mit 2.791 Turbinen auf (Stand: Juni 2019).<sup>185</sup> Die Vergabe von Lizenzen wurde Fachexperten zufolge zeitweilig eingefroren, um die Investition in andere Technologien erneuerbarer Energien zu fördern. Das Ausbauziel wurde in der nationalen Energiestrategie bis 2020 von 8.500 MW auf 5.300 MW gesenkt.

Regional betrachtet liegt die installierte Windkapazität überwiegend im Zentrum Portugals, wie aus Abbildung 37 ersichtlich wird. Diese Region übernimmt mit 2.544 MW installierter Leistung knapp die Hälfte der portugiesischen Stromerzeugung durch Windkraft (6.328 GWh). Nimmt man den Norden mit 2.209 MW installierter Kapazität noch hinzu, lag Ende 2018 der Gesamtanteil beider Regionen bei 89,6% der installierten Kapazität auf dem Festland.<sup>186</sup>

**Abbildung 37: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>184</sup> EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2018 (2018)

<sup>185</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>186</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

## Bioenergie

Bei der Stromproduktion durch erneuerbare Energien in Portugal wird **Biomasse** am dritthäufigsten eingesetzt. Die wachsende Bedeutung der Biomasse zeigt sich vor allem in der jährlichen Stromerzeugung, die seit 2008 um mehr als 170% angestiegen ist (2008: 1.852 GWh, 2018: 3.212 GWh). Die installierte Kapazität beträgt aktuell 679 MW (Stand: Juni 2019), während sie im Jahr 2008 knapp die Hälfte (454 MW) ausmachte.<sup>187</sup>

Diese Situation ist laut Spezialisten auf die nationale Forststrategie, *Estratégia Nacional para as Florestas*, aus dem Jahr 2006 zurückzuführen: Durch diese wurden 100 MW für die Produktion von Strom aus Forstbiomasse (verteilt auf 15 KWK-Anlagen) und zusätzliche 150 MW für sogenannte „Projekte mit öffentlichem Interesse“ (zum Wohl der Allgemeinheit) zugelassen. Viele der großen bereits bestehenden Biomasseanlagen wurden erst 2009 in Betrieb genommen. Neben den wenigen Kleinproduzenten gibt es hauptsächlich Großanlagen.<sup>188</sup> Laut Fachexperten hat sich die Lage bis heute nicht verändert. Kriterien für die Aufteilung in große und kleine Anlagen werden in der Literatur nicht näher aufgeführt. Eine Auflistung verschiedener Projekte im Bereich Biomasse, Pellets, KWK usw. ist im Bericht der Arbeitsgruppe Biomasse<sup>189</sup> aufgeführt. Hier kann ansatzweise überprüft werden, welche Leistung und welchen Biomasseverbrauch jede Anlage aufweist und ob die jeweilige Anlage zugelassen, in der Bauphase ist oder bis 2013 schon erbaut wurde. Jedoch ist zu beachten, dass die Aufteilung nicht sehr übersichtlich ist.

Portugal produzierte aktuellen Daten zufolge (Stand: Juni 2019) im Jahr 2017 insgesamt 0,69 Mio. Tonnen Pellets aus Biomasse, was einen Anstieg von 13,7% gegenüber dem Vorjahr ausmachte, jedoch ein Drittel weniger als noch im Jahr 2014 (1,03 Mio. Tonnen Pellets).<sup>190</sup> Der nationale Verbrauch belief sich hierbei auf 0,23 Mio. Tonnen. Laut Fachexperten sind weitere Kraftwerke geplant, die eine Gesamtproduktion von etwa 1,2 Mio. Tonnen Pellets pro Jahr erreichen sollen. Wie eingangs erwähnt, wird Biomasse insbesondere für die Stromerzeugung genutzt, auch wenn die Rentabilität hierbei niedrig ist. Die größten portugiesischen Biomasseverbrennungsanlagen auf Holzbasis mit Einspeisung in das öffentliche Netz sind laut Fachexperten Mortágua (9 MW) und Vila Velha de Rodão (3,5 MW). Der Ministerratsbeschluss Nummer 20 von 2013 setzte das Ziel, bis 2020 eine installierte Gesamtkapazität von 828 MW (4.719 GWh) zu erreichen. Dieses Ziel wurde bereits 2018 erstmals erreicht und im Februar 2019 (Daten von März 2018 bis März 2019) mit 893 MW sogar überschritten. Aktuell (Stand: Mai 2019) sind 22 Biomasseanlagen in Betrieb.<sup>191</sup> Im Juli 2016 wurden zwei neu geplante KWK-Anlagen (Viseu und Fundão) mit insgesamt 15 MW Kapazität zugelassen; ein Datum für deren Fertigstellung ist laut Fachexperten jedoch noch nicht öffentlich bekanntgegeben worden.

Regional betrachtet liegt sowohl die meiste Produktion von Strom aus Biomasse wie auch die größte installierte Kapazität in der Region Zentrum, da hier die größten Waldflächen Portugals zu finden sind. Im Jahr 2018 wurden hier knapp 62% des portugiesischen Stroms aus Biomasse produziert (1.961 GWh), während der Anteil bei der installierten Kapazität bei 62,4% (536 MW) lag (vgl. Abbildung 38).<sup>192</sup>

<sup>187</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 172 – fevereiro de 2019 (2019), DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 169 – novembro de 2018 (2019)

<sup>188</sup> WIP Renewable Energies: Development and promotion Pellet market overview report EUROPE (2009)

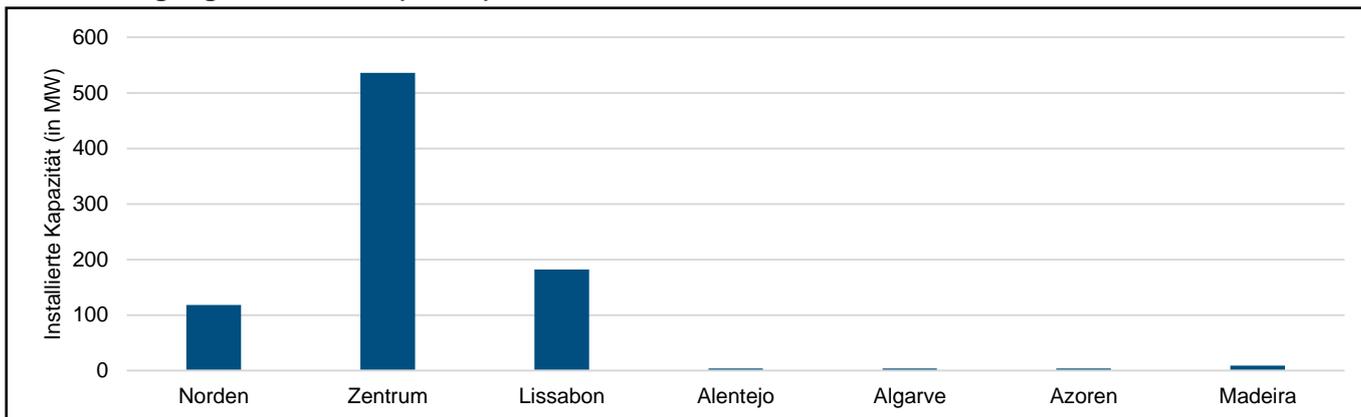
<sup>189</sup> Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

<sup>190</sup> Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic products (2019)

<sup>191</sup> e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Biomassa (2019)

<sup>192</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 172 – fevereiro de 2019 (2019)

**Abbildung 38: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2018 (in MW)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Portugal besitzt ein erhebliches Potenzial an Biomasse, u.a. Forstbiomasse, Restbiomasse aus landwirtschaftlichen und agro-industriellen Abfällen sowie biologisch abbaubaren Siedlungsabfällen, aber auch Biomasse natürlichen Ursprungs von Brach- und Weideflächen, das in Bioraffinerien verwertet werden kann, was ökologische, ökonomische und soziale Vorteile mit sich bringt. Da es sich um eine erneuerbare, aber endliche Ressource für verschiedene konkurrierende Wertschöpfungsketten handelt, ist ein nachhaltiger Einsatz dieser, auf Grundlage einer Kaskadennutzung und den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, unabdingbar.

Im Gegensatz zu Biomasse spielt **Biogas** in Portugal dagegen bisher eine sehr kleine Rolle. Im Biogasbereich waren 2018 insgesamt 92 MW zur Stromerzeugung installiert. Dies macht zwar den kleinsten Anteil an der gesamten installierten Kapazität erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung aus, jedoch kann bei der Biogasleistung ein stetiges Wachstum verzeichnet werden. Der aus Biogas gewonnene Strom lag im Jahr 2018 bei 261 GWh; 2017 wurden 287 GWh und 2016 285 GWh produziert.<sup>193</sup>

Im PNAER 2020 wird die effizientere Ausnutzung des technischen Erzeugungspotenzials von jährlich 413 GWh als allgemeines Ziel gesetzt. Die durchschnittliche Biogasanlagengröße liegt bei 1,6 MW. Bisher wurde Biogas ausschließlich für die Stromerzeugung (68,4% mit KWK, 31,6% ohne KWK) genutzt und die thermische Energie nicht verwertet. Zukünftig soll es mit den KWK-Anlagen auch zur thermischen Energiegewinnung eingesetzt werden. Das Potenzial der Biogaseinspeisung als Biomethan in das öffentliche Erdgasnetz wurde laut der nationalen Generaldirektion für Energie und Geologie (DGEG) bereits neu analysiert, daher ist in diesem Bereich kurzfristig mit detaillierteren Maßnahmen zu rechnen.<sup>194</sup> U.a. soll die Reglementierung der per Gesetzesdekret bereits berücksichtigten Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz noch 2019 veröffentlicht werden (Stand: Juni 2019).

Das Potenzial von Biomethan für die Endnutzung in Portugal (Stromerzeugung ausgeschlossen) ist angesichts der steigenden Nachfrage nach Erdgas sehr groß. Diese Situation stellt damit eine große Chance für die endogene Biomethanproduktion als Alternative für den Einsatz von Erdgas in seinen vielfältigen Anwendungen in Aussicht. Das Biomethan kann vor allem in das nationale Erdgasnetz eingespeist und damit sukzessiv in verschiedenen Sektoren genutzt werden.<sup>195</sup>

### Solarenergie

Portugal weist überaus geeignete Bedingungen für die Nutzung von Solarenergie auf, da eine hohe Sonneneinstrahlung vorherrscht und Fiskalvergünstigungen sowie weitere Förderungsmaßnahmen für Photovoltaik verfügbar sind. Die

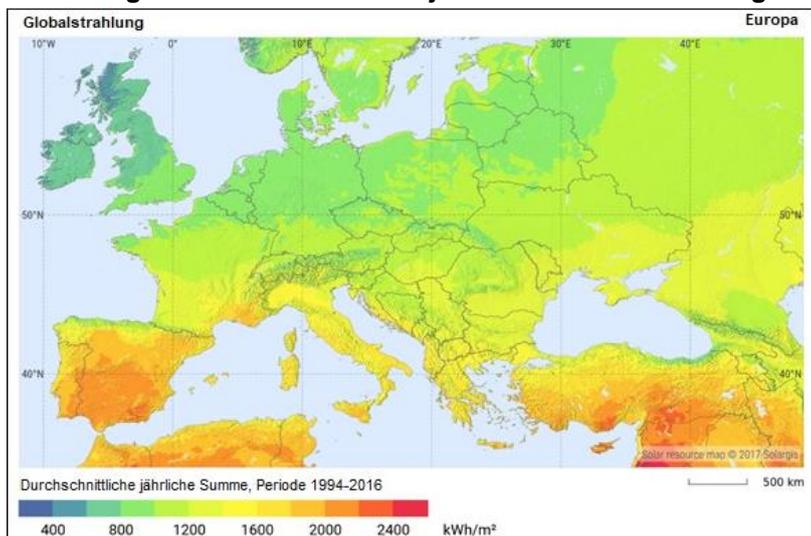
<sup>193</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>194</sup> LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

<sup>195</sup> LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

durchschnittliche jährliche Globalstrahlung der Sonne ist in Portugal im europäischen Vergleich sehr hoch – ein Potenzial, das nur vergleichbar mit dem Spaniens ist (vgl. Abbildung 39).<sup>196</sup>

**Abbildung 39: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2016 (in kWh/m<sup>2</sup>)**



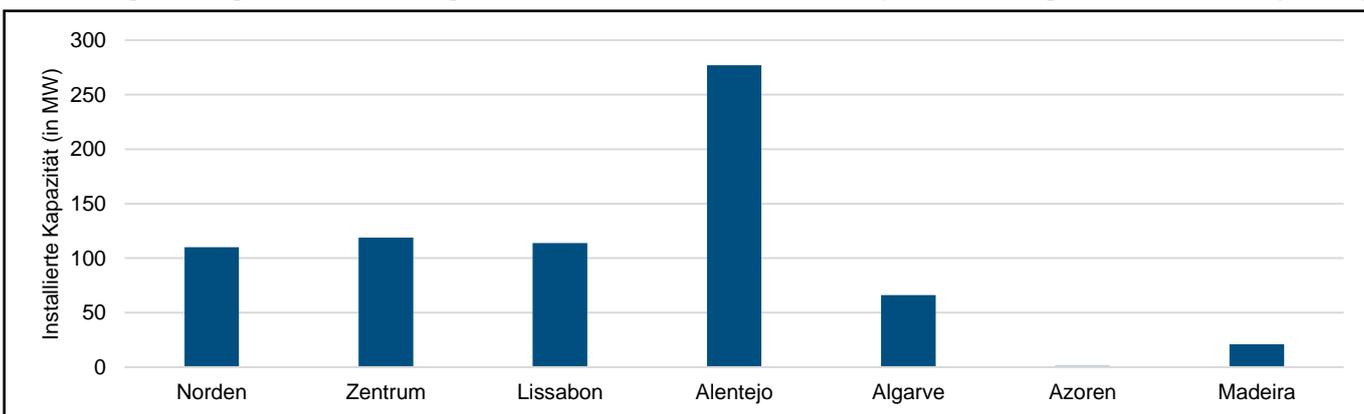
Quelle: Solargis: Solar resource maps for Europe (2017)

Dieses Potenzial schwankt in Portugal je nach Region zwischen 1.570 jährlichen Sonnenstunden (Mittelwert der Jahre: 2015, 2016, 2017 und 2018) im eher hügeligen, feuchteren und weniger sonnigen Norden und 11.904 jährlichen Sonnenstunden (Mittelwert der Jahre: 2015, 2016, 2017 und 2018) im trockenen, flachen Alentejo.<sup>197</sup>

Im letzten Jahr 2018 wurden in Portugal 1.020 GWh Strom durch **Photovoltaik** produziert, ein relativ geringer Wert im direkten Vergleich mit der hohen Sonneneinstrahlung. Dennoch ist eine positive Entwicklung beobachtbar; fünf Jahre zuvor, im Jahr 2013, wurden noch 479 GWh produziert, weniger als die Hälfte. Die landwirtschaftlich geprägte Region Alentejo war dabei für 39,1% (389 GWh) der nationalen PV-Stromerzeugung verantwortlich.

Die installierte Photovoltaik-Leistung Portugals betrug im Jahr 2018 insgesamt 684 MW (Stand: Mai 2019). Seit 2014 wurden zudem 12 Konzentration-Photovoltaik-Anlagen installiert, die insgesamt 17 MW ausmachen. Das größte Potenzial liegt schwerpunktmäßig in der Region Alentejo (262 MW), was der folgenden Abbildung 40 entnommen werden kann.<sup>198</sup>

**Abbildung 40: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals im Jahr 2018 (in MW)**



Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>196</sup> Solargis: Solar resource maps for Europe (2017)

<sup>197</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

<sup>198</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019)

Es bestehen aktuell 99 registrierte Photovoltaik-Anlagen mit einer installierten Kapazität von mindestens 250 kW (Stand: Juni 2019); die größte Anlage (in Amareleja) weist 45,8 MW auf.<sup>199</sup> Weitere 18 Anlagen befinden sich bereits in Konstruktion mit einer gemeinsamen Kapazität von 1.073,3 MW; die größte davon wird eine installierte Kapazität in Höhe von 300 MW aufweisen.<sup>200</sup> Im Februar 2019 gewann das Elektronunternehmen Efacec die Ausschreibungen für den Betrieb von vier weiteren Photovoltaik-Anlagen, die zusammen einer Pflanzung von 70.000 Bäumen entspricht. Die Anlagen in Beja (1 MW), Vila Nova de Famalicão (1,43 MW), Guimarães (1 MW) sowie auf den Azoren (600 kW) sehen dabei CO<sub>2</sub>-Einsparungen von mehr als 7.000 Tonnen vor.<sup>201</sup>

Die immer niedrigeren Kosten für Photovoltaik-Anlagen und die gesetzliche Regelung, die in Portugal den 100%igen Eigenverbrauch fördert, tragen zur zunehmenden Attraktivität dieses Energieträgers bei. Trotzdem stellen die vorherrschenden Zahlen Fachspezialisten zufolge eine noch sehr geringe Erschließung des hohen theoretischen Potenzials Portugals von 2.200 bis 3.000 Sonnenstunden pro Jahr (auf dem Festland) dar.

Die ausgebaute Pro-Kopf-Kapazität für **Solarthermie** lag 2017 (Stand: Mai 2019) in Portugal schätzungsweise mit 0,083 kW<sub>th</sub>/Einwohner zwar über dem europäischen Durchschnitt von 0,070 kW<sub>th</sub>/Einwohner, aber weit unter der deutschen Leistung (0,164 kW<sub>th</sub>/Einwohner).

Im Hinblick auf die installierte Solarthermieleistung in Portugal (855 MW<sub>th</sub>) ist dies ein sehr niedriger Wert, auch verglichen mit anderen südlichen Ländern wie Griechenland (3.217 MW<sub>th</sub>), Italien (2.829 MW<sub>th</sub>) oder Spanien (2.875 MW<sub>th</sub>). Die installierte Kollektorfläche in Portugal ist in den letzten Jahren nur leicht bis auf 1,22 Mio. m<sup>2</sup> im Jahr 2017 gestiegen und ist damit noch weit von der angestrebten installierten Fläche bis zum Jahr 2020 entfernt.<sup>202</sup> Diese soll graduell bis auf ca. 2,2 Mio. m<sup>2</sup> ausgebaut werden, mit einem geplanten jährlichen Wachstum von durchschnittlich 162.000 m<sup>2</sup>.<sup>203</sup> Im Jahr 2017 wurden beispielsweise 45.300 m<sup>2</sup> installiert. Diese Werte zeigen deutlich, dass Solarthermie in Portugal noch zu wenig ausgeschöpft ist und gleichzeitig großes Wachstumspotenzial bietet.<sup>204</sup>

## Geothermie

Der Geothermiemarkt in Portugal ist laut Fachexperten noch nicht sehr weit entwickelt. Erst 2013 wurde eine nationale Arbeitsplattform zur Nutzung oberflächennaher Geothermie gegründet, deren Aufgaben das Bereitstellen von Informationen für Bürger, die Schaffung von Richtlinien und die Ausbildung von Installateuren sind. Die Entwicklung innovativer Methoden, Erdwärme zu nutzen, führt zu der Notwendigkeit einer neuen Gesetzgebung in diesem Kontext. Die Arbeitsgruppe der portugiesischen Plattform der oberflächennahen Geothermie PPGS analysiert die Gesetzgebung anderer Länder, insbesondere Deutschlands, bezüglich der Nutzung geothermisch erzeugter Energie, um sie den portugiesischen Rahmenbedingungen anzupassen. Die aktuelle Gesetzgebung<sup>205</sup> definiert geothermische Quellen als geologische Ressourcen.<sup>206</sup> Laut der Arbeitsgruppe müssen sie jedoch zur effektiven Nutzung zukünftig als Energiequellen definiert sein.<sup>207</sup> Der nationale Energieplan sieht einen Ausbau der Geothermie vor. Er nennt als Ziel für 2020 die Kartierung des geothermischen Potenzials, die Unterstützung von Pilotprojekten für wissenschaftliche Zwecke, die Bewertung des Potenzials der Tiefen- und oberflächennahen Geothermie sowie die Schaffung von Entscheidungshilfen zur wirtschaftlichen Auswahl nutzbarer Vorkommen.<sup>208</sup>

Auf dem portugiesischen Festland existieren Fachexperten zufolge knapp 60 thermische Quellen. Etwa die Hälfte hiervon sind niederenthalpische, hydrothermale Lagerstätten mit Temperaturen zwischen 20°C und 29°C; die restlichen weisen zwischen 30°C und 73°C auf, von denen sechs Quellen über 50°C warm sind. Die tieferen Quellen sind bei Probebohrungen für die Ölindustrie in West- und Nordportugal entdeckt worden. Zu Beginn dienten thermische Quellen in Portugal

<sup>199</sup> e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Fotovoltaico (2019)

<sup>200</sup> Jornal de Negócios: As centrais solares que vão nascer em Portugal (2018)

<sup>201</sup> Efacec: Efacec wins tenders for four photovoltaic plants in Portugal (2019)

<sup>202</sup> EurObserv´er: Solarthermal Barometer (2018)

<sup>203</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>204</sup> EurObserv´er: Solarthermal Barometer (2018)

<sup>205</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 87/90 (1990)

<sup>206</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 90/90 (1990)

<sup>207</sup> ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

<sup>208</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

ausschließlich für Badezwecke, doch in den letzten drei Jahrzehnten wurden sie auch für weitere Zwecke, wie beispielsweise Klimatisierung und Warmwasseraufbereitung verwendet. Die geothermischen Ressourcen Portugals sind noch nicht vollständig erhoben, doch bisher ist kein natürliches Potenzial hierfür auf dem Festland identifiziert worden, das eine Temperatur von mindestens 90°C besitzt und somit der Stromerzeugung dienen kann. Auf den Azoreninseln hingegen, wo Vulkantätigkeit herrscht und geothermische Quellen mit bis ca. 280°C vorzufinden sind, gibt es drei Großanlagen mit einer installierten Gesamtkapazität von 35 MW. Etwa 42% des Stromverbrauchs der Insel São Miguel beispielsweise wird aus Geothermie bereitgestellt (Stand: 2017).

Für die geothermische Stromerzeugung existiert kein natürliches Potenzial auf dem Festland. Die geothermischen Ressourcen zur Stromgenerierung konzentrieren sich auf den Azoren, wo Vulkantätigkeit herrscht. Es bestehen aktuell (Stand: Mai 2019) drei Anlagen: Ribeira Grande mit einer Gesamtkapazität von 15,8 MW (für die Ausbaupläne bestehen) und Pico Vermelho mit 13 MW, die beide auf der Insel São Miguel liegen, sowie Pico Alto mit 4,5 MW auf der Insel Santa Maria.<sup>209</sup> Darüber hinaus gibt es ein laufendes Projekt auf der Insel Terceira.<sup>210</sup>

Es besteht Fachexperten zufolge ein steigendes Interesse an Studien und Projekten im Bereich der Nutzung der geothermischen Quellen zu Heizzwecken. Die oberflächennahe Nutzung (bis 150 m) zur Klimatisierung und Warmwasserbereitung erfolgt in einigen Wohngebieten bereits über die Verwendung von Wärmepumpen. Ein Vorteil der Geothermie ist laut Experten, dass die Installation in der Erde erfolgt und dadurch die Anlagen kaum sichtbar sind. Geothermische Energie kann auch regional zur Fernwärmeversorgung genutzt werden und eignet sich zur Hybridisierung mit anderen Formen erneuerbarer Energien (beispielsweise PV). Über Wärmepumpen kann laut Fachexperten die im Boden verfügbare thermische Energie in unterirdischen Erdwärmespeichern gespeichert werden. Die überschüssige Wärme des heißen Sommers kann dann im kalten Winter genutzt werden.

### 3.2.2. Anwendungsfelder erneuerbarer Energien im Industriesektor

Da, wie bereits erwähnt, nur sehr wenige bis keine erfassten Informationen zur Anwendung von erneuerbaren Energien in der portugiesischen Industrie erhältlich sind, werden im folgenden Anwendungsbeispiele der Industrie betrachtet, die laut Fachspezialisten jedoch auch für die portugiesische Industrie von Interesse sind.<sup>211</sup>

#### Stromerzeugung durch Solarenergie

In Portugal besteht ein sehr großes Potenzial für den Einsatz von Photovoltaiksystemen. Nicht nur weil der Staat den 100%igen Eigenkonsum ermöglicht, sondern auch aufgrund der natürlichen Ressourcen des Landes sind Photovoltaiksysteme aus verschiedenen Gründen für die Industriebranche hochinteressant: Sie sind lautlos, sehr verlässlich, modular und leicht zu installieren, sie verursachen keine CO<sub>2</sub>-Emissionen und haben geringe Wartungskosten. In Ländern mit einer hohen Sonneneinstrahlung, wie es auf Portugal zutrifft, kann Photovoltaik die ideale Lösung für Industriegebäude, die in der Regel große Flächen zur Verfügung stehen haben, darstellen. Lösungen für den Eigenverbrauch bieten sich in der Industrie auch deshalb an, da Photovoltaik tagsüber Strom produziert, genau dann, wenn auch ein hoher Stromverbrauch herrscht. Mithilfe von Batterien könnte der Überfluss zusätzlich gespeichert und dann benutzt werden, wenn keine Produktion erfolgt.

Photovoltaik kann Fachexperten zufolge in verschiedenen Variationen an Industriegebäuden eingesetzt werden: in Form von Aufdachanlagen, gebäudeintegrierten Anlagen, Solarfassaden oder Solar-Carports. Am geeignetsten sind dafür sonnenreiche Gegenden wie der Alentejo und die Algarve im Süden Portugals, mit weiten Landschaften, die frei von Bäumen und weiteren Gebäuden sind und deren Gebäude flache Dächer haben, die nach Süden ausgerichtet sind.

Aus ökonomischer Sicht stellt Photovoltaik zudem einen richtungsweisenden Schritt dar. Die Produktionskosten sind zwischen 2010 und 2017 um 75% gesunken, was diese Technologie zu einer der günstigsten der Stromerzeugung macht.<sup>212</sup>

<sup>209</sup> e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Geotermia (2019)

<sup>210</sup> LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005)

<sup>211</sup> IRENA: Renewable Energy Options for the Industry Sector: Global and Regional Potential until 2030 (2014)

<sup>212</sup> Jornal de Negócios: Custos da produção de energia solar desceram 75% desde 2010 (2019)

Photovoltaiksysteme werden von Industrien einerseits für den Eigenverbrauch verwendet, um unabhängiger von steigenden Energiepreisen und damit nachhaltiger und wettbewerbsfähiger zu werden, andererseits kann überschüssiger Strom auch ins Stromnetz eingespeist werden. Außerdem können Industrien so ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren und ihr Image verbessern. Somit stellt Photovoltaik bereits heute eine der nachhaltigsten und kosteneffektivsten Investitionsmöglichkeiten auch für die Industriebranche dar, was viele Unternehmen bereits begriffen haben. Zahlreiche Industriegebäude haben bereits Photovoltaik-Anlagen auf Dächern oder Carports installiert.

## Biomasse

### Prozesswärme

Dampf wird grundsätzlich durch fossile Brennstoffe in Dampfkesseln mit sehr hohen Umwandlungswirkungsgraden erzeugt. Stattdessen kann ebenso Biomasse eingesetzt werden. Biomasse kann z.B. durch Holzabfälle (die bei der Papierherstellung entstehen) gewonnen werden. Sie weist ein hohes Potenzial für Dampferzeugung, speziell von Dämpfen niedriger und mittlerer Temperaturen (<400 °C), in Festbett- oder Wirbelschichtkesseln sowie Blockheizkraftwerken auf. Hochtemperaturprozesswärme kann durch Biogas oder durch eine Kombination von Kohle und Biomasse erzeugt werden. Die Effizienz von bio-basierter Dampferstellung aus Rohstoffen wie Reishülsen, Holzpellets oder Holzspänen ist etwas geringer (75-90%) als aus fossilen Brennstoffen (85-90%). Es gibt dabei verschiedene Wärmeproduktionstechnologien, die den Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern auf unterschiedlichen Temperaturniveaus ersetzen können.<sup>213</sup>

Für Wärmeproduktionstechnologien, wie beispielsweise durch Biomasse befeuerte Dampfkessel oder KWK-Kraftwerke für Dampf und direkte Wärme (100-400°C), besteht ein großes Potenzial in sämtlichen Industrien, ausgenommen der Eisen- und Stahlproduktion sowie dem Bereich Steine und Erden. Durch Biogas befeuerte KWK-Kraftwerke für Dampf (100-150°C) haben das größte Potenzial in der Lebensmittel-, chemischen und petrochemischen Industrie, dem Transportbereich, der Maschinen-, Textil-, Bergbau-, Zellstoff- und Papier- sowie der Tabakindustrie.

### Ersatz für Rohöl zur Herstellung von Chemikalien und Polymeren

In der Produktion von organischen Chemikalien und Polymeren werden bisher meistens fossile Rohstoffe benutzt. Dabei werden verschiedene Prozesse genutzt, wie beispielsweise Dampf-Crackverfahren oder Ammoniak-, Methanol- oder Karbid-Produktionsprozesse. Etwa 60% des Einsatzmaterials im chemischen und petrochemischen Sektor werden für das Dampfcrackverfahren eingesetzt, 32% in der Ammoniakproduktion und 8% für weitere Verfahren.<sup>214</sup>

Heutzutage werden nur sehr wenige Rohmaterialien aus Biomasse hergestellt. Technisch betrachtet können jedoch 90% aller Polymere und Fasern aus Biomasse hergestellt werden. Dazu gibt es vier Möglichkeiten:

- Direkte Nutzung von natürlich auftretenden Polymeren;
- Thermochemische Umwandlung von Biomasse;
- Industrielle Biotechnologie;
- Nutzung von „Grüner“ Biotechnologie durch genetisch veränderte Pflanzen, die an die besonderen Bedürfnisse der Materialherstellung angepasst sind.

## Solarthermie

Neben der Biomasseverbrennung können ebenfalls Solarthermie-Technologien für die Erzeugung von Prozesswärme für niedrige bis höhere Temperaturen eingesetzt werden. Die meisten Anwendungen in der Industrie setzen Niedertemperatur-Wärmeerzeugung aus glasierten und unglasierten Flach- und Vakuumkollektoren ein. Für Prozesswärmeanwendungen höherer Temperatur bieten Solarkonzentrator-Technologien verschiedene Möglichkeiten, wie beispielsweise parabolische Trog-Konzentratoren, Parabolschüsseln oder Vakuumröhrenkollektoren mit *Compound Parabolic Concentrators*. Diese Solarthermie-Technologien bieten sich vor allem für die Lebensmittelindustrie (z.B. Trocken-, Wasch- und Pasteurisierungsprozesse) und die Textilindustrie (Wasch- und Bleichvorgänge) an. Auch in anderen Industrien wie der chemischen und petrochemischen Industrie sowie Papier- und Papperstellung werden diese Technologien bereits eingesetzt,

<sup>213</sup> Inegi: Energia térmica solar na Indústria (2019)

<sup>214</sup> IRENA: Renewable Energy Options for the Industry Sector: Global and Regional Potential until 2030 (2014)

z.B. um Zusatzwasser für Dampfsysteme zu erwärmen oder für Wasch- und Säuberungsvorgänge. Die Effizienz hängt dabei von dem jährlichen Ertrag an solarthermischer Energie der jeweiligen Region, von der Prozesswärmemetemperatur und vom Kollektortyp ab.<sup>215</sup>

Solarthermie-Wärmeherstellungstechnologien können dabei unterschiedliche Temperaturen erreichen, woraus sich unterschiedliche Anwendungsgebiete ergeben. Flachkollektoren (<100°C) und Vakuumröhrenkollektoren (<150°C) können beispielsweise in sämtlichen Industriesektoren eingesetzt werden (ausgenommen der Eisen- und Stahlherstellung sowie dem Bereich Steine und Erden). Parabolrinnenkollektoren erreichen höhere Temperaturen (<200°C) und können daher vorwiegend im Transportbereich, der Maschinen-, Zellstoff- und Papier-, Bergbau-, Lebensmittel- sowie Tabakindustrie eingesetzt werden.

### Wärmepumpen

Wärmepumpen wandeln Energie unterschiedlicher Energieträger wie Luft, Wasser (Fluss, See, Meer), Bodenwärme oder Abwärme in Prozesswärme um. Man benötigt zwar elektrischen „Input“, um die Wärmepumpe zu betreiben, jedoch kann eine Wärmepumpe sieben Mal so viel Wärme herstellen als Energie benötigt wird, sie zu betreiben. Bisher wurden Wärmepumpen in der Industrie nur wenig eingesetzt, in der Regel für Raumwärme oder -kühlung, gleichzeitige Wärme und Kühlung, Kühlhaltung, Niedrigtemperatur-Dampferzeugung, Reinigung, Trocknung, Verdampfungs- und Destillationsprozesse in vielen verschiedenen Bereichen. Daher besteht ein großes Potenzial von Wärmepumpen prinzipiell für alle Industriesektoren, mit Ausnahme der chemischen und petrochemischen Industrie sowie Eisen- und Stahlherstellung, weil nur niedrige Temperaturen erzeugt werden können. Es bestehen zwar Möglichkeiten für Wärmepumpen über 100°C, allerdings sind dies recht komplexe Prozesse. Wärmepumpen können auch in der Abwasserreinigung eingesetzt werden. Beispielsweise kann in anaeroben Abwasserreinigungsprozessen das Abwasser durch Wärmepumpen statt durch Dampfkesselanlagen erhitzt werden.<sup>216</sup>

### Geothermie

Geothermische Wärme kann ebenso für Niedrigtemperatur-Prozesswärmeanwendungen genutzt werden. Da bisher nur ein sehr geringer Anteil der industriellen Wärmenutzung aus geothermischen Quellen stammt, besteht hier durchaus Potenzial für eine Anwendung. Beispielsweise kann diese in der Papier- und Zellstoffindustrie oder für Maßnahmen wie Trocknen, Verdunstung, Destillierung oder Waschvorgänge in verschiedenen Industriebereichen eingesetzt werden. Geothermie kann direkt in industrielle Prozesse integriert werden, wenn der Abstand zwischen der Wärmequelle und dem Endnutzer gering ist.<sup>217</sup>

## 3.3. Aktuelle Projektbeispiele

Im Folgenden werden aktuelle Beispiele von Projekten und Investitionen in den Ausbau von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie Portugals aufgeführt.

### Go Parity<sup>218</sup>

GoParity ist eine auf Crowdfunding basierte Investitionsplattform für nachhaltige Energieprojekte zu den Themen erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Durch den Zusammenschluss von Investoren, Installateuren und Organisationen, die sich auf Energieeffizienz oder erneuerbare Energien konzentrieren möchten, setzt sich Go Parity für die nachhaltige Entwicklung profitabler Projekte ein, die durch Mittelbeschaffung gefördert werden, da sie zu klein sind, um konventionelle Mittel anzuziehen. Ebenso schafft Go Parity so neue Arbeitsplätze und hilft Portugal auf diese Weise, energieunabhängiger zu sein. Investoren können in verschiedene, von Go Parity ausgeschriebene Projekte investieren und erhalten

<sup>215</sup> Inegi: Energia térmica solar na Indústria (2019); IRENA: Renewable Energy Options for the Industry Sector: Global and Regional Potential until 2030 (2014)

<sup>216</sup> Rodrigues, Ricardo Jorge Leite: Análise de implementação de uma bomba de calor para recuperação de energia (2013)

<sup>217</sup> APG: Potencial Geotérmico Nacional (2013)

<sup>218</sup> GO PARITY: Projetos (2019)

danach monatliche Zinsen und einen Teil des investierten Kapitals. Einige der für diesen Themenbereich relevanten und bereits vollständig finanzierten Projekte sind:

#### **Gabrimat Lda.**

Gabrimat ist ein industrielles Spritzgussunternehmen in Familienbesitz in der Region Leiria. Das Projekt besteht aus der Installation von Photovoltaik-Solarmodulen für den Eigenverbrauch mit 94 kWp Leistung. Die Installation der Solarmodule wurde im Januar 2019 fertiggestellt und produziert seitdem Energie. Dieser Schritt wird es dem Unternehmen ermöglichen, unabhängiger von steigenden Energiepreisen und damit wettbewerbsfähiger zu werden und gleichzeitig den ökologischen Fußabdruck zu verringern. Die geschätzte jährliche Energieproduktion durch die Solarmodule liegt bei 147 MWh, wodurch die Emissionen des Unternehmens um rund 70 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr verringert werden.

#### **Cerâmica de Pegões J. G. Silva, S.A.**

Seit 2006 stammt die gesamte Energie zum Trocknen und Brennen der Ziegel des in der Ziegelindustrie tätigen Unternehmens aus der Verbrennung von Biomasse (Waldresten). Im Jahr 2018 entschied sich Cerâmica de Pegões J. G. Silva dazu, im Rahmen des Projekts „Pegões Solar“ zusammen mit Go Parity und zahlreichen Investoren auch den Betrieb der Produktionsanlagen vollständig durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Daher wird nun eine Photovoltaikanlage mit 250 kWp für den Eigenverbrauch installiert. Mit rund 1.000 Photovoltaikmodulen können 410 MWh erneuerbare Energie erzeugt und die jährlichen Emissionen um etwa 180 Tonnen reduziert werden. Darüber hinaus kann das Unternehmen seine Energiekosten senken und durchschnittlich mehr als 4.000 Euro pro Monat einsparen. Das Projekt unterstützt zudem die lokale Wirtschaft, da es eines der Hauptunternehmen in der Region ist.

#### **Amplicercanisas, Lda.**

Die Photovoltaik-Solaranlage der Marke Amplicercanias, welche eine Leistung von 89,1 kWp aufweist, wird in den Räumlichkeiten von Santos & Bairros installiert, ein KMU, welches Beschichtungen für Lederschuhe herstellt. Die geschätzte jährliche Produktion von erneuerbarer Energie wird 139,7 MWh betragen, das entspricht etwa dem Jahresverbrauch von 60 portugiesischen Familien. Das Solarprojekt wird die jährliche Emission von 66 Tonnen CO<sub>2</sub>, welche vor Installation der Anlage aus fossilen Quellen erzeugt wurden, ausgleichen.

#### **Profit Energy Lda.<sup>219</sup>**

Profit Energy ist ein Ingenieurbüro, das sich auf den Entwurf und die Entwicklung von Projekten für erneuerbare Energien und Energieeffizienz, mit Schwerpunkt auf Photovoltaik-Solaranlagen und LED-Beleuchtung, spezialisiert hat. Das Unternehmen fördert und implementiert jährlich zahlreiche Projekte, um Unternehmen nachhaltiger und wettbewerbsfähiger zu machen. Im Folgenden werden ausgewählte Projekte aufgeführt, die 2018 bzw. Anfang 2019 von Profit Energy durchgeführt wurden oder sich aktuell in der Durchführungsphase befinden.

#### **Codimetal Industries S.A.**

Codimetal Industries S.A. ist eine Aktiengesellschaft, die in der Stahlindustrie tätig ist und sich auf die Herstellung von geschweißtem Baustahlgewebe, Fachwerkverstärkungen etc. für verschiedene Anwendungen spezialisiert hat. Profit Energy ersetzte im Gebäude von Codimetal Industries Anfang 2019 mehr als 150 herkömmliche Glühbirnen durch LED-Geräte und dieses spart so mehr als 110 MWh im Jahr. Ebenso wurden die Elektroinstallation im Unternehmen verbessert und die Beleuchtung effizienter gestaltet.

#### **Palmeiro Foods S.A.**

Palmeiro ist in der Herstellung und Vermarktung von dehydrierten und gefriergetrockneten Lebensmitteln tätig. Profit Energy installierte dort eine Photovoltaik-Anlage zum Eigenverbrauch mit 24 kWp und mehr als 480 LED-Geräte. Mit diesem Projekt, das in Zusammenarbeit mit GoParity durchgeführt wurde, kann Palmeiro Foods mehr als 35 MWh pro Jahr Strom produzieren und ca. 38 MWh im Jahr einsparen.

<sup>219</sup> Profit Energy: Profit Energy desenvolve projeto de eficiência energética e produção de energia renovável (2018); Profit Energy: Profit Energy inicia o ano 2019 com a implementação de 5 projetos de eficiência energética e produção de energia renovável (2019)

### **Calimenta - Indústria de Confeitaria e Conservas de Fruta, S.A.**

Calimenta stellt Süßwaren und Obstkonserven her und ersetzt in Zusammenarbeit mit Profit Energy derzeit alle in der Produktionsstätte installierten Glühbirnen durch LED-Geräte, verbessert die Elektroinstallation und macht die Beleuchtung effizienter.

### **Scorecode – Têxteis, Lda.**

Das in der Textilindustrie tätige Unternehmen führte im August 2018 ein Projekt zum Thema Energieeffizienz und Stromerzeugung durch erneuerbare Energien für den Eigenverbrauch durch. Es wurde eine Produktionsanlage für den Eigenverbrauch von 49,68 kWp mit 184 Photovoltaikmodulen, die mehr als 67 MWh im Jahr produzieren, installiert. Dazu wurden 365 LED-Lampen, die 19 MWh im Jahr sparen, eingebaut. Außerdem wurden die 620 m<sup>2</sup> Faserzementdeckung entfernt und durch Sandwich-Paneele ersetzt, wodurch der Wärmekomfort der Mitarbeiter erheblich verbessert wird. Durch die Energieerzeugung und -einsparung bei diesem Projekt von über 87 MWh pro Jahr kann Scorecode-Têxteis Lda. den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 22 Tonnen im Jahr reduzieren.

### **The Navigator Company<sup>220</sup>**

The Navigator Company ist eine portugiesische Gruppe, die sich der Herstellung und Vermarktung von Papier widmet. Derzeit ist das Unternehmen der führende Papierhersteller Europas und einer der größten weltweit. Das Unternehmen erkannte, dass aus Nebenprodukten und Abfällen der im Produktionsprozess verwendeten Rohstoffe Energie gewonnen werden kann und ist somit mittlerweile vollkommen energieautark und erzeugt zusätzlich überschüssigen Strom, den es in das nationale Stromnetz einspeist.

Die an den drei Industriestandorten von The Navigator Company erzeugte Energie wird auf zwei verschiedene Arten erzeugt: zum einen aus Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) und Erdgas-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Diese Anlagen erzeugen sowohl Strom als auch Wärmeenergie, welche in vollem Umfang für den Betrieb und die Herstellung von Zellstoff und Papier verwendet werden. Zum anderen erzeugt das Unternehmen Strom aus Biomassekraftwerken, welcher zu 100% in das nationale Stromnetz eingespeist wird. Heute werden 50% der in Portugal durch Biomasse erzeugten Energie und ca. 5% der gesamten erzeugten Energie im Land von The Navigator Company produziert.

---

<sup>220</sup> The Navigator Company: ENERGIA (2019)

## 4. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderprogramme

### 4.1. Energiemanagementsystem für den energieintensiven Verbrauch (SGCIE)

Das Energiemanagementsystem für den energieintensiven Verbrauch (SGCIE) dient der Unterstützung des Verbrauchsmagements in Unternehmen mit hohem Energieverbrauch und ist grundsätzlich unabhängig von der Branche. Im Rahmen des ENE 2020 wurde im Jahr 2008 das Gesetzesdekret n<sup>o</sup>. 71/2008 verabschiedet, das das SGCIE reguliert. Dieses wurde daraufhin 2013 und 2015 in den Gesetzen n<sup>o</sup>. 7/2013 und n<sup>o</sup>. 68-A/2015 aktualisiert. Das zugrundeliegende Ziel ist die Verringerung der Energieintensität bei jedem teilnehmenden Unternehmen innerhalb von acht Jahren um 6% (bei einem Verbrauch über 1.000 RÖE/Jahr) bzw. um 4% (bei einem Verbrauch von 500-1.000 RÖE/Jahr).

Das SGCIE sieht vor, dass die erfassten Unternehmen regelmäßig Energieaudits durchführen, um die Energieeffizienz sowie den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Betreiber von Installationen mit einem Energieverbrauch über 500 RÖE sind verpflichtet, Pläne für die Reduzierung des Energieverbrauchs, *Racionalização dos Consumos de Energia* (PREn), zu erstellen und auszuführen. Sobald die DGEG diesen PREn zustimmt, werden diese zu Vereinbarungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs, *Acordos de Racionalização dos Consumos de Energia* (ARCE).<sup>221</sup>

Das SGCIE unterteilt energieintensive Anlagen in zwei Kategorien:

- Energieintensive Anlagen mit einem jährlichen Konsum über 500 RÖE und weniger als 1.000 RÖE müssen alle acht Jahre Energieaudits durchführen und ihre Energieintensität bei gleichbleibender Kohlenstoffintensität um 4% reduzieren.
- Anlagen mit einem jährlichen Konsum von 1.000 RÖE oder mehr müssen alle acht Jahre Energieaudits durchführen und ihre Energieintensität bei gleichbleibender Kohlenstoffintensität um 6% reduzieren.

Dabei fallen Anlagen, die am EU-Emissionshandel teilnehmen oder deren jährlicher Energieverbrauch unter 500 RÖE liegt, nicht in das SGCIE; sie können jedoch auf einer freiwilligen Basis daran teilnehmen. Unternehmen, die die verpflichtenden Vereinbarungen (ARCE) eingegangen sind, werden Steuerbefreiungen für Öl- und Energieprodukte gewährt. Des Weiteren können Zuschüsse bei den Energieaudit-Kosten, für Investitionen ins Energie-Management sowie Monitoring-Equipment beantragt werden. Energieaudits, Pläne für die Reduzierung des Energieverbrauchs (PREn) und deren zweijährige Ausführungs- und Fortschrittsberichte müssen von spezialisierten Prüfern durchgeführt werden, die von der DGEG anerkannt sind. Dies wird durch das Gesetz 7/2013 vom 17. Januar 2013 und die Verordnung 11/2015 näher bestimmt.<sup>222</sup>

Ende des Jahres 2018 gab es insgesamt 228 anerkannte Prüfer und 1.432 anerkannte Energieaudits. Die Implementierung dieser Vereinbarungen (ARCE) soll insgesamt zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs um 150.963 RÖE/Jahr und einer Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes um 605.399 t CO<sub>2</sub> führen. Das SGCIE unterstützt Investitionen für Ausrüstungen zu Verbrauchsmessung, -kontrolle und Vorbereitung (d.h. Energiemanagementsysteme) sowie Energieaudits und Beratung. Die Geschäftsmöglichkeiten im Rahmen des SGCIE mit 1.191 teilnehmenden Großverbrauchern, von denen sich 165 Einheiten aus dem Bereich Lebensmittelindustrie, 144 aus der Textilindustrie, 95 aus der Mineralindustrie, 84 aus der Kunststoffindustrie, 54 aus der Metallindustrie und 50 aus der Automobilbauindustrie im Jahr 2018 registriert haben, ergeben sich nicht durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen dieses Programms, sondern durch die gesetzliche Verpflichtung zur Teilnahme und Realisierung der Einsparungspotenziale, welche von jedem Unternehmen selbständig realisiert werden müssen.<sup>223</sup>

<sup>221</sup> SGCIE: Enquadramento e Objetivos (2019)

<sup>222</sup> SGCIE: Incentivos e Isenções (2019)

<sup>223</sup> SGCIE: Relatório Síntese 2018 (2019)

Neben der Ausweitung der Maßnahmen sollen ebenfalls eine Vereinfachung des Systems wie auch eine Vergrößerung des Teilnehmerfeldes erfolgen. So sollen Fachexperten zufolge zukünftig Unternehmen bereits zum Teil ab einem jährlichen Energieverbrauch von 300 RÖE zur Teilnahme verpflichtet werden, wobei überlegt wird, die Verteilung des Gesamtverbrauchs über das Jahr verteilt ebenfalls zu berücksichtigen. Dies würde etwa einer Verdreifachung des Teilnehmerfeldes (ca. 3.000 neue Unternehmen) gleichkommen und zugleich aufgrund der dann für die Unternehmen unumgänglichen Investitionen ein erhebliches Potenzial für Anbieter entsprechender Technologien erzeugen. Darüber hinaus ist eine verpflichtende Angabe der Energieverbräuche für sämtliche industriellen Unternehmen angedacht, um den Energieverbrauch der portugiesischen Industrie, inkl. der einzelnen Branchen, erfassen zu können. Hierzu soll im Jahr 2019 ein Pilotprojekt durchgeführt werden; ab 2021 sollen die Maßnahmen für alle Unternehmen in Kraft treten.

## 4.2. Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten

Für die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Industrie bestehen in Portugal zahlreiche Förderprogramme, die verschiedene Maßnahmen und Ausschreibungen beinhalten und im Folgenden vorgestellt werden. Es handelt sich dabei um Förderungen für KMU aller Bereiche und Sektoren, in denen Maßnahmen zu erneuerbaren Energien berücksichtigt werden und die im Subventionsprogramm „Portugal 2020“ eingebettet sind, sowie allgemeine Fördermaßnahmen im Energiesektor, von denen zwar nicht alle aufgeführten zu diesem Zeitpunkt aktiv sind, in deren Rahmen jedoch laufend neue Ausschreibungen, die in diesem Kontext anwendbar sind, veröffentlicht werden (Stand: Juni 2019).

### Allgemeine Finanzierungen im Rahmen des Subventionsprogramms Portugal 2020<sup>224</sup>

„Portugal 2020“, vormals Strategisches Nationales Rahmenprogramm, *Quadro de Referência Estratégica Nacional* (QREN),<sup>225</sup> ist das größte Subventionsprogramm Portugals, das im Jahr 2010 mit einer Laufzeit von 10 Jahren eingeführt wurde und dem sämtliche portugiesischen Finanzierungsprogramme unterstellt sind. Es hat die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft mit Finanzbeiträgen im Rahmen der EU-Kohäsionspolitik zum Ziel. Bis zum Jahr 2020 wird Portugal regionale Investitionsbeihilfen in Höhe von 25 Mrd. Euro von der EU-Kommission erhalten, die jedoch verfallen, wenn die Subventionen nicht zugeteilt werden.

Die Förderung unterscheidet sich regional, da insbesondere Gebiete mit niedriger Dichte und weniger entwickelte Regionen im Kontext der nationalen Förderprogramme stärker gefördert werden. In „Portugal 2020“ erhalten diese Regionen daher eine positive Differenzierung etwa durch Ausschreibungen, die speziell für diese Regionen gültig sind, Bonifizierungskriterien bei der Evaluierung von Angeboten und Aufschläge bei Zuschüssen. Das Programm berücksichtigt hierbei Kriterien wie Bevölkerungsdichte, physische Eigenschaften des Gebietes und sozioökonomische Merkmale der Region. Seit einer Neuklassifizierung dieser Gebiete mit niedriger Dichte im Jahr 2015 zählen in Portugal 165 Gemeinden und 73 Kommunen hierzu. Diese liegen hauptsächlich im Landesinneren und erstrecken sich von der Algarve bis zum Norden über das ganze Land. Die bereits weiterentwickelten Gebiete im westlichen Küstenstreifen und angrenzende Gemeinden wurden nicht in diese Liste aufgenommen.<sup>226</sup>

Bis zum 31. März 2019 wurden bereits über 36.126 Projekte mit einem Gesamtwert von mehr als 16,4 Mrd. Euro genehmigt.<sup>227</sup> Diese Projekte, die auch Investitionen im Bereich erneuerbarer Energien unterstützen, werden sporadisch und oftmals für konkrete Zeiträume ausgeschrieben. Die portugiesischen Begünstigten beauftragen in der Regel einen auf diese Form der Subventionierung spezialisierten Partner, der bei der komplexen Beantragung der Fördermittel Unterstützung leistet. Es wird deutschen Unternehmen, die in Portugal tätig sein wollen, dazu geraten, dies ebenso zu tun.

Das Programm ist in vier Förderungsmaßnahmen gegliedert: COMPETE 2020 – Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung (*Competitividade e Internacionalização*); PO ISE – Soziale Integration und Arbeit (*Inclusão Social e Emprego*);

<sup>224</sup> Portugal 2020: O que é o Portugal 2020 (2019)

<sup>225</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

<sup>226</sup> DGADR: Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.)

<sup>227</sup> Portugal 2020: Lista de Operações Aprovadas (2019)

PO CH – Humankapital (*Capital Humano*); PO SEUR – Spezifische Verordnung für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz (*Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos*). Diese sind wiederum in Abteilungen untergliedert, die verschiedene Bereiche genauer spezifizieren. Im Jahr 2019 sind die allgemeinen Förderungsmaßnahmen COMPETE 2020 und PO SEUR für den Themenschwerpunkt der vorliegenden Zielmarktanalyse relevant:

**COMPETE 2020 – Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung** (*Gesetzesverordnung Nr. 57-A/2015*)<sup>228</sup>

**I) Innovation und Gründung von Unternehmen im Rahmen der Öko-Innovation**

Diese stellt Anleihen für Eröffnungen neuer Unternehmen über acht oder zehn Jahre mit einer Karenzzeit von jeweils zwei bis drei Jahren. Finanziert werden der Erwerb von Maschinen und Ausrüstungen sowie Ingenieurdienstleistungen im Zusammenhang mit der Implementierung der Projekte, sowie Studien, Diagnostika und Energieaudits. Entscheidend ist, dass die Innovationen Geschäftsmöglichkeiten darstellen und der Umwelt dienlich sind und/oder diese schützen bzw. dass sie die optimale Ressourcennutzung fördern.

Grundvoraussetzungen

Das Unternehmen muss rechtlich bestehen, darf keine Steuerschuld vorweisen, muss über die notwendigen personellen und räumlichen Konditionen verfügen und einen finanziellen Autonomiekoeffizienten von mindestens 0,20 (für KMU 0,15) vorweisen. Es darf in den zwei vorangegangenen Jahren kein weiteres Unternehmen in derselben Branche innerhalb der EU geschlossen haben bzw. dies anstreben. Das Projekt muss bei der Gemeinde angemeldet und idealerweise bereits genehmigt sein sowie mit den nationalen und regionalen Strategien des entsprechenden Sektors im Einklang stehen. Der Antrag muss vor Beginn der Aufnahme der Arbeiten bewilligt sein.

Die Durchführung muss spätestens sechs Monate nach Kommunikation der Finanzierung erfolgen. Das Projekt muss wirtschaftlich und finanziell vertretbar sein. Außerdem muss es durch mindestens 20% Eigenkapital finanziert sein, wobei der Empfänger mindestens 25% der anfallenden Kosten ohne Rückgriff auf staatliche Unterstützung selbst tragen muss. Die Ausführung darf maximal zwei Jahre dauern.

Finanzierung

Eine Finanzierung ist für Investitionssummen zwischen 50.000 und 3 Mio. Euro möglich. Die Unterstützung erfolgt durch ein zinsloses Darlehen über acht Jahre (zwei Jahre Karenzzeit). Der Basissatz liegt bei 35% der Investitionssumme; durch Hinzufügen verschiedener Boni kann sich der Satz bis auf maximal 75% erhöhen. Eine Umwandlung des Darlehens in nicht rückzahlbare Zuschüsse ist für Projekte, die unter 5 Mio. Euro liegen, ebenfalls möglich.

Zusätzlich können Boni erhalten werden, konkret 15% für KMU bei Projekten mit förderbaren Kosten über 5 Mio. Euro, 25% für Kleinbetriebe mit förderbaren Kosten bis zu 5 Mio. Euro, 10% für nachhaltige Projekte, 10% für Regionen mit niedriger Bevölkerungsdichte, 10% für die Verbreitung innovativer Lösungen und 10% für nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen. Insgesamt können bis zu 40% zusätzlicher Boni erhalten werden.

**II) Qualifizierung und Internationalisierung von KMU**

Unterstützung bei der Weiterentwicklung bestehender Produkte und hochentwickelter Dienstleistungen, die auch mit Ausbildungsmaßnahmen verbunden sein können. Wichtig sind die Prinzipien der Öko-Effizienz und der Kreislaufwirtschaft. Das Programm macht es sich zum Ziel, eine effizientere Ressourcennutzung zu fördern und Verschwendungen sowie den Rohstoffabbau zu reduzieren. Inbegriffen sind die Zertifizierung von Systemen, Dienstleistungen und Produkten im Umweltbereich sowie die Zuteilung des Umweltzeichens und eine Zertifizierung nach dem Ökomanagement- und Audit-System EMAS. Finanziert werden Beraterdienstleistungen von externen Beratern, wie technische Dienste, Studien, Diagnostika und Energieaudits sowie die Kosten für Zertifizierungsunternehmen.

Grundvoraussetzungen

Es werden Investitionen ab 25.000 Euro finanziert. Das Unternehmen muss rechtlich bestehen, darf keine Steuerschulden und keine Lohnrückstände aufweisen. Das Projekt muss wirtschaftlich tragbar sein und einen finanziellen Autonomiekoeffizienten von mindestens 0,15 vorweisen. Unternehmen, die bei Antragstellung erst bis zu einem Jahr bestehen, müssen eine Finanzierung des Projektes durch Eigenkapital von mindestens 20% vorweisen können.

<sup>228</sup> Presidência Do Conselho De Ministros e Ministério Da Economia: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015)

Der Antrag wird vor Beginn der Arbeiten eingereicht. Die Durchführung muss spätestens sechs Monate nach Kommunikation der Finanzierung erfolgen und die Finanzierungsquellen müssen gesichert sein. Die Ausführung darf maximal zwei Jahre dauern.

#### Finanzierung

Es sind Finanzierungen möglich, die auf die Beschaffung neuer organisatorischer Mittel spezifisch für das Projekt abzielen: Dazu gehören beispielsweise Equipment, Software, Kosten der Einstellung von bis zu zwei Personen pro Projekt (abhängig vom Ausbildungsniveau), Teilnahme an Messen und Ausstellungen im Ausland, externes Consulting, Markterkundung, Anwerbung neuer Kunden, Promotionsaktionen und Marketingaktivitäten in ausländischen Märkten, Buchhaltungskosten bis zu 5.000 Euro pro Projekt, technische Unterstützung, Studien, Diagnostika und Energieaudits, Zertifizierungskosten, Aufnahme von elektronischen Plattformen, IT-Applikationen und deren Einführung, Patente und Lizenzen, Personalausbildung sowie Gehaltskosten für die Einstellung von hochqualifiziertem Personal. Die Unterstützung ist bis zu 45% der Investitionssumme und bis zu einem Maximalwert von 500.000 Euro rückzahlbar.

#### **PO SEUR – Spezifische Verordnung für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz (Gesetzesverordnung 57-B/2015)<sup>229</sup>**

Das Operationale Nachhaltigkeitsprogramm und Einsatz von Ressourcen, *Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos* (PO SEUR), fördert im Rahmen der Verordnung 57-B/2015<sup>230</sup> Investitionen in Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Insbesondere die erste Abteilung, die die Energiewende in Richtung geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen in allen Bereichen fördert und eine Gesamtfördersumme von 757 Mio. Euro aufweist, bezieht sich auf die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien.

Hierzu zählt beispielsweise die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien, solange sie nicht 20% der Gesamtinvestition (ausgenommen der Investition in erneuerbare Energien) überschreiten. Gefördert werden zudem verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden, aber auch die Installation von Solarkollektoren zur Herstellung von Warmwasser. Ebenso förderungsfähig sind Systeme zur Produktion von Energie für den Eigenverbrauch aus erneuerbaren Energien sowie Projekte in den Bereichen Planung, Netzintegration und Energiespeicherung von erneuerbaren Energien, um die Diversifizierung von einheimischen erneuerbaren Energien, die ins Stromnetz eingespeist werden und somit die Energieabhängigkeit Portugals reduzieren, zu steigern.<sup>231</sup>

Gefördert werden Energieaudits, Diagnostika und andere Studien und Arbeiten, die für eine Investition notwendig sind, so lange sie nicht gesetzlich vorgeschrieben sind. Diese Maßnahme unterstützt Unternehmen jeder Dimension und jeden Sektors. Um die Förderung zu erhalten, muss die Investition durch Audits oder Energieberatungen unterstützt sein, die den wirtschaftlichen Nettogewinn belegen. Bei Investitionen in Strom aus erneuerbaren Energien werden bis zu 20% der Investitionssumme finanziert. Ausgaben für Studien, Diagnostika und Energieaudits sind auf 5% der potenziellen Fördersumme limitiert und werden nur dann gedeckt, wenn das Projekt tatsächlich durchgeführt wird. Projekte zur Produktion von Energie aus erneuerbaren Energien für den Eigenverbrauch werden nur dann gefördert, wenn sie Teil einer integrierten Lösung sind, die Energieeffizienzmaßnahmen in den Vordergrund stellt. Die Finanzierung ist regional differenziert, wobei alle Regionen 70% der Finanzierungssumme erhalten; ausschließlich Lissabon erhält 50%.

#### **Förderprogramme im Energiesektor**

##### **FEE - Fundo de Eficiência Energética<sup>232</sup>**

(Energie-Effizienz-Fonds)

Der Energie-Effizienz-Fonds, *Fundo de Eficiência Energética* (FEE), unterstützt Projekte im Bereich der Energieeffizienz und der Förderung von Innovation, technologischer Entwicklung und Stärkung der nationalen Wirtschaft. Der Fonds

<sup>229</sup> Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015)

<sup>230</sup> Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015)

<sup>231</sup> PO SEUR: Eixo I (2019)

<sup>232</sup> PNAEE: Sobre o FEE (2019)

zielt vor allem darauf ab, die Programme und Maßnahmen im Rahmen des Nationalen Aktionsplans für Energieeffizienz (PNAEE) zu unterstützen und wurde bereits im Jahr 2010 eingerichtet. Die Unterstützung gilt primär Projekten in den Bereichen Industrie, Verkehr, Wohnen, Dienstleistungen und dem öffentlichen Sektor. Die Förderung erfolgt über Ausschreibungen, die sich stets auf einen spezifischen Bereich beziehen.

Bisher wurden 25 Programme ausgeschrieben, in denen verschiedene Branchen Empfänger der Unterstützungen waren. Auch wenn sich der FEE primär auf die durch den PNAEE vorgesehenen Maßnahmen richtet, unterstützt er ebenfalls Projekte, die von diesem nicht vorgesehen sind, sofern sie nachweislich zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Den aktuellsten Daten zufolge (Stand: Juni 2019) wurden im Jahr 2017 im Rahmen des FEE insgesamt 584.580,37 Euro an Fördermitteln ausgezahlt.<sup>233</sup>

Für den Sektor Industrie werden regelmäßig Programme im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbare Energien ausgeschrieben. Im Jahr 2016 gab es beispielsweise eine Ausschreibung für die Förderung der Energieeffizienz in der Industrie und Landwirtschaft (*Aviso 22 – Indústria e Agricultura*). Dieses Programm zielt darauf ab, den Energieverbrauch durch Modernisierung und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit in der Industrie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Fischerei zu vermindern. Das Gesamtbudget des Programms belief sich auf 1,35 Mio. Euro, wobei 250.000 Euro der Fördermittel auf Anlagenbetreiber der Sektoren Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei entfielen. Betreiber von Industrieanlagen erhielten 400.000 Euro aus dem Programm. Den am SGIE teilnehmenden Unternehmen kamen zudem 700.000 Euro zu.<sup>234</sup>

Das aktuellste Programm (*Aviso 25 – Eficiência Energética nos Edifícios 2017/2018*) fördert die Energieeffizienz von Gebäuden mit dem spezifischen Ziel der Optimierung der Nutzungskonditionen und des Energieverbrauchs des nationalen Gebäudebestands, um einen rationalen Energieverbrauch in einem Sektor, der etwa 30% der gesamten Energie verbraucht, zu erreichen. Die Förderungshöhe liegt bei insgesamt 3,1 Mio. Euro. Vergangene Programme thematisierten beispielsweise die Bereiche Energieeffizienz in der Infrastruktur (*Aviso 23 – Eficiência Energética*), Hotellerie (*Aviso 11 – Hotelaria – Incentivo à promoção da Eficiência Energética*) oder Urbane Mobilität (*Aviso 07 – Promoção da Mobilidade Urbana Sustentável*); weitere Programme sind in Planung.<sup>235</sup>

#### **PF4EE - Private Finance for Energy Efficiency**<sup>236</sup>

(Private Finanzierung für Energieeffizienz)

Bei diesem privaten Finanzierungsinstrument für Energieeffizienz, *Private Finance Facility for Energy Efficiency* (PF4EE), das zwischen 2014 und 2017 bereits rund 80 Mio. Euro zur Verfügung gestellt hat, handelt es sich um eine Vereinbarung, die zwischen der Europäischen Kommission und der Europäischen Investitionsbank (EIB) getroffen wurde. Sie kombiniert drei Elemente: ein Darlehen der EIB, um die Finanzierungsbedingungen für Investitionen in Energieeffizienz durch lokale Banken zu verbessern; eine Garantie einer partiellen Absicherung des Kreditrisikos der Drittbanken; und die gemeinsame Nutzung von technischem und finanziellem Know-how, das in ähnlichen europäischen Initiativen erworben wurde. Neben Portugal, in dem die Bank *Banco BPI* begünstigt ist, profitieren auch andere europäische Mitgliedsstaaten wie Spanien, Frankreich, Belgien und Italien von diesem Finanzierungsinstrument.

Ziel dieses Instruments ist es, Investitionen, die in Form von nationalen Aktionsplänen bezüglich Energieeffizienz und weiteren Energieeffizienzförderungsprogrammen u.a. von Privatpersonen in den europäischen Mitgliedsstaaten vorgenommen werden, zu subventionieren. Förderungsfähig im Rahmen dieses Programmes sind sowohl KMUs als auch Privatpersonen wie Haus- und Hotelbesitzer und öffentliche Einrichtungen. Förderungsfähig sind Investitionen, die z.B. für die Verbesserung von Dächern, den Austausch von Fenstern, Energie-Anlagen in Gebäuden, die Modernisierung von Beleuchtungsanlagen und Installation von Technologien, die die Verwendung von sauberer Energie in der industriellen Produktion zum Eigenverbrauch ermöglichen, geplant sind.

<sup>233</sup> PNAEE: Relatório de Atividades e Contas | 2017 (2018)

<sup>234</sup> PNAEE: Aviso 22 – Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca (2018)

<sup>235</sup> PNAEE: Avisos FEE (2019)

<sup>236</sup> European Investment Bank: Finance for Energy Efficiency (PF4EE) (2019); European Commission: LIFE financial instruments: Private Finance for Energy Efficiency (PF4EE) (2017)

**Planos Operacionais (PO) Regionais<sup>237</sup>**

(Regionale operationelle Pläne)

Im Rahmen der Gesetzesverordnung Nr. 57-A/2015<sup>238</sup> bezüglich Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung im Rahmen des „Portugal 2020“ können Unternehmen immer dann im Hinblick auf die Investition bzw. Nutzung von erneuerbaren Energien gefördert werden, wenn diese Investition in einem Produktionsplan integriert ist, d.h. wenn es sich um eine neue Einrichtung und/oder eine bedeutende Erhöhung der installierten Produktionskapazität handelt. Gleichzeitig muss die durch die Investitionen generierte Energie vollständig zum Eigenverbrauch genutzt werden. Dies bedeutet, dass Investitionen, die eine Einspeisung in das öffentliche Netz planen, nicht unterstützt werden.

Die Finanzierung erfolgt über rückzahlbare Zuschüsse. Die Unterstützung besteht aus einer Basisfinanzierungsrate von 35% mit zusätzlichen Zuschüssen, die insgesamt 75% nicht übersteigen dürfen und sich wie folgt erhöhen:

- +15% bei KMU mit Investitionsvolumen ab 5 Mio. Euro;
- +25% bei Kleinunternehmen mit Investitionsvolumen bis zu 5 Mio. Euro;
- +10% bei Gebieten mit niedriger Dichte;
- +10% für Marketingprojekte, die innovative Technologien fördern;
- +10% für qualitative und kreative unternehmerische Projekte;
- +10% für unternehmerische Projekte von Jugendlichen oder Frauen;
- +10% für nachhaltige Projekte, die eine effiziente Nutzung von Ressourcen, Energieeffizienz, nachhaltige Mobilität und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nachweisen können (Evaluierung erfolgt durch die jeweilige Finanzierungsinstitution).

**PPEC - Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica<sup>239</sup>**

(Plan für die Förderung der effizienten Nutzung von Energie)

Die portugiesische Aufsichtsbehörde für den Elektrizitätsmarkt ERSE verfügt mit dem Plan für die Förderung der effizienten Nutzung von Energie, *Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia* (PPEC), über einen eigenen Fördertopf zur Finanzierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz im Stromverbrauch. Die Absicht dieses Förderprogramms ist es, Barrieren auf der Nachfrageseite des Marktes zu überwinden und Anreize für Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz zu setzen. Die Gelder stehen verschiedenen Branchen wie beispielsweise der Industrie und der Landwirtschaft zur Verfügung, ebenso dem Handel und Dienstleistungsanbietern; es werden vor allem Kleinprojekte mit konkreten Maßnahmen berücksichtigt, die eine kurze Paybackperiode haben.

Erstmals wurde ein solches Programm im Jahr 2007 veröffentlicht. Durch Marktliberalisierungsprozesse ist es zu einer Effizienzsteigerung auf der Angebotsseite des Energiemarktes gekommen; der Einsatz des PPEC soll daher zu Effizienzsteigerungen auf der Nachfrageseite führen. Infolge der Wirtschaftskrise ist das Volumen des Plans zurückgegangen und zwar von 58 Mio. Euro in 2011/2012 auf 11,5 Mio. Euro in 2013/2014. Der letzte PPEC 2013-2014 bewilligte 70 Projekte von 29 verschiedenen Projektträgern. Der Großteil der Fördermittel entfiel demnach auf Investitionen im Bereich von Beleuchtungsanlagen (47%), gefolgt von Investitionen in Maßnahmen, die den Energieverbrauch (21%, davon 7% im Industriebereich) sowie die Maschinenleistung (16%, davon 12% im Industriebereich) verwalten.<sup>240</sup>

Im Plan zur Förderung der effizienten Nutzung von Energie für den Zeitraum 2017/2018 wurden 75 Projekte von 33 verschiedenen Projektträgern, allein im Industrie- und Landwirtschaftssektor in Höhe von 11 Mio. Euro, genehmigt. Die Einsparungen aus der Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen fallen mit ca. 111 Mio. Euro viel höher aus als die gesamten Investitionskosten von 23 Mio. Euro. Die Umsetzung des PPEC 2017-2018 begann ab dem 1. Januar 2017; die Laufzeit wurde bis zum 31. Dezember 2019 verlängert.<sup>241</sup>

<sup>237</sup> Portugal 2020: Programas Operacionais Temáticos no Continente (2019)

<sup>238</sup> Diário da República: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015)

<sup>239</sup> ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2017-2018 (2019)

<sup>240</sup> ERSE: Nota Informativa. Portugal vai poupar 152 milhões de euros em eficiência energética com o PPEC 2013-2014 para o sector elétrico (2014)

<sup>241</sup> ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2017-2018 (2017)

**Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 (PDR2020)**<sup>242</sup>

(Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums)

Berücksichtigt man die verarbeitende Sparte der Agrarwirtschaft als Industrie, wird auch das hier aufgezeigte Entwicklungsprogramm PDR2020 relevant. Durch das PDR2020 wurde aufgrund einer Diagnose des landwirtschaftlichen Sektors Portugals ein Entwicklungsprogramm bis 2020 erarbeitet, das Investitionen in diesem Sektor anregen soll, um diesen zu modernisieren und verschiedene diagnostizierte Schwächen zu korrigieren. Es zielt auf ein nachhaltiges Wachstum des Sektors auf dem gesamten portugiesischen Gebiet ab. Teilbereiche lassen sich jedoch ebenso auf die verarbeitende Industrie anwenden. Hierunter fallen untergeordnete Ziele, wie z.B. die Erneuerung landwirtschaftlicher Betriebe, Überwindung von Engpässen bei der Verfügbarkeit und Nutzung von Wasser, Verbesserung der Energieeffizienz und Einbindung von erneuerbaren Energien, Erhöhung der Bodenproduktivität, Schutz der natürlichen Ressourcen Wasser und Boden, Erhaltung der biologischen Vielfalt, Bekämpfung der Wüstenbildung, Diversifizierung der wirtschaftlichen Aktivität sowie Bildung von Grundgegebenheiten, die die Wirtschaftlichkeit kleiner Betriebe sowie eine Verbesserung der Managementfähigkeiten und die effiziente Nutzung von Ressourcen fördern.

Diese Ziele wurden in vier Bereiche gegliedert: (1) Innovation und Kenntnisse; (2) Wettbewerbsfähigkeit und Organisation der Produktion; (3) Umwelt, Effizienz in der Nutzung von Ressourcen (unter Einbindung von erneuerbaren Energien) und Klima; (4) Lokale Entwicklung. Für jeden dieser Bereiche sind verschiedene Maßnahmen festgelegt worden, die sich wiederum in verschiedene Aktionen unterteilen. Insgesamt sieht das PDR2020 von 2014 bis 2020 Förderhilfen in Höhe von 7,75 Mrd. Euro vor, von denen 46,2% (3,58 Mrd. Euro) aus europäischen Mitteln des FEADER und 53,8% (4,17 Mrd. Euro) aus nationalen Mitteln kommen. Die Aufteilung dieser Mittel ist im PDR2020 genau aufgeführt, wobei jede Aktion einen bestimmten Betrag zugewiesen bekommt, der immer in der genannten Proportion von FEADER und dem portugiesischen Staat getragen wird.

Im Zusammenhang mit dieser Zielmarktanalyse sind die Bereiche (2) Wettbewerbsfähigkeit und Organisation der Produktion sowie (3) Umwelt, Effizienz in der Nutzung von Ressourcen und Klima, inkl. der darin enthaltenen, auf die Industrie anwendbaren Handlungsmaßnahmen „Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung“ und „Organisation der Produktion“, von Relevanz.

Die Maßnahme „Organisation der Produktion“ finanziert zwar nicht direkt die Akquise von Maschinen und Anlagen, jedoch ist ihre indirekte Bedeutung sehr groß. Diese Maßnahme unterstützt beispielsweise die Gründung von Produktionsgenossenschaften und Betriebskooperationen, die sich mit dem Thema Forschung und Entwicklung im Hinblick auf Nachhaltigkeit beschäftigen. Die folgend erklärte Maßnahme „Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung“ trägt maßgeblich zur Priorität der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Betrieben bei, indem sie u.a. innovative Technologien fördert.

**Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung**

Hier handelt es sich um einen Zuschuss für Unternehmensinitiativen zur Wertsteigerung von Agrarerzeugnissen.

Unterstützt werden Investitionen in innovative Prozesse, die u.a. auf der Basis von erneuerbaren Energien Ressourcen effizient nutzen. Von der produzierten Energie müssen mindestens 70% für den Eigenverbrauch genutzt werden. Insgesamt stehen 422 Mio. für diese Maßnahme bereit. Der Zuschuss pro Investition kann bis zu 3 Mio. Euro betragen.

Es werden der Kauf und die Installation von neuen Maschinen und Anlagen finanziert sowie Investitionen in immaterielle Vermögenswerte wie Software, Honorare von Architekten, Ingenieuren, Beratern und Nachhaltigkeitsstudien. Diese werden selbst dann finanziert, wenn sie an keine materiellen Vermögenswerte gebunden sind.

Der Zuschuss setzt voraus, dass das Unternehmen eine geordnete Buchhaltung vorweist und finanziell autonom ist. Es werden maximal zwei Projekte pro Empfänger finanziert.

Der Grundzuschuss für Investitionen von 200.000 bis 3 Mio. Euro liegt bei 35% in weniger entwickelten Regionen und 25% in den anderen Regionen. Dieser Prozentsatz kann um 10% gesteigert werden, wenn die Projekte von Erzeugergemeinschaften oder entsprechenden Gruppen getragen werden, 20% wenn dies im Rahmen einer Fusion geschieht und 10% im Rahmen des integrierten Energieplans, *Plano Energético Integrado* (PEI). Zuschüsse für Investitionen, die nicht höher als 200.000 Euro sind, liegen bei 35% der Investition; in weniger entwickelten Regionen bei bis zu 45%.

<sup>242</sup> GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014)

## 5. Marktstruktur und -attraktivität

Die Vorteile von hoher Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien im Hinblick auf eine mittelfristige Erhöhung der Gewinnmargen bei gleichzeitiger Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Stromkosten werden den Unternehmen und Marktteilnehmern der portugiesischen Industrien laut Fachexperten, Branchenvertretern und Meinungsträgern immer mehr bewusst. Im Folgenden wird zusammenfassend die Wettbewerbssituation in Portugal erläutert; daraufhin werden Attraktivität und Hemmnisse des Marktes dargestellt. Es folgen schließlich die Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen mit entsprechenden Handlungsempfehlungen.

### 5.1. Marktattraktivität und -potenziale

Die Rahmenbedingungen in Portugal haben sich in den letzten Jahren stark verbessert, so dass 2018 wirtschaftlich betrachtet das erfolgreichste Jahr war. Vor allem die gute Konjunktur in der EU, die den wichtigsten Absatzmarkt für portugiesische Waren und Dienstleistungen darstellt, sowie die gestiegene Wettbewerbsfähigkeit begünstigen weiterhin Exporte von Waren und Dienstleistungen sowie Anlageinvestitionen. Auch die Industriebranche verzeichnet weiterhin ein stetiges Wachstum. Dennoch setzt die aktuelle wirtschaftliche Situation, vor allem die hohe Schuldenlast, die portugiesischen Unternehmen noch immer unter Druck und veranlasst sie dazu, bestenfalls in mittelfristigen Zeiträumen zu planen. Generell erwarten Firmen einen positiven ROI innerhalb von 4-5 Jahren oder sogar weniger. Diese Erwartungen können vor dem Hintergrund der zwar steigenden, aber im europaweiten Vergleich dennoch verhältnismäßig niedrigen Kosten für fossile Energieträger meist nicht erfüllt werden. Insgesamt lassen sich dennoch viele positive Kriterien identifizieren, die den portugiesischen Markt attraktiv gestalten und im Folgenden aufgeführt werden.

#### Hohe Attraktivität von Energieeffizienzmaßnahmen unter Einbindung erneuerbarer Energien

Die derzeitige Regierung schreibt aktuell in den strategischen Aktionsplänen für Energieeffizienz (PNAEE) und erneuerbare Energien (PNAER) der Energieeffizienz eine präferenzuelle Bedeutung gegenüber den erneuerbaren Energien zu.<sup>243</sup> Ab dem Jahr 2021 tritt jedoch der neue Nationale Plan für Energie und Klima (PNEC 2030) in Kraft, der nicht nur die Steigerung der Energieeffizienz bzw. Reduzierung des Primärenergieverbrauchs und eine intensivere Integration von erneuerbaren Energien in den Endenergieverbrauch, sondern auch einen Anteil erneuerbarer Energien von 80% beim Stromverbrauch bis zum Jahr 2030 vorsieht.<sup>244</sup>

Insbesondere in der Industriebranche bietet sich die Installation von Photovoltaik-, Solarthermie- und Biomasse-Anlagen an, da hier sowohl ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis als auch grundsätzlich gute Interventionsmöglichkeiten bestehen. Deutsche Hersteller müssen bei einem Markteintritt wissen, welche anderen technischen Lösungen ähnliche Erfolge bringen und sich im Preiswettbewerb an diesen orientieren. Kombinationslösungen, insbesondere die Verbindung von Energieeffizienzmaßnahmen mit erneuerbaren Technologien, bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten und ermöglichen den Zugang zu Fördermitteln aus Budgets beider Bereiche.

#### Hohe Energiepreise

Die Energiepreise in Portugal hielten sich im europäischen Vergleich jahrelang auf einem relativ hohen Niveau und sorgen nach wie vor für hohe Energiekosten in Industrieunternehmen. Aus diesem Grund bietet es sich an, einerseits Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen, die sowohl Quick-Wins als auch langfristige Kosteneinsparungen mit sich bringen, und andererseits auf Alternativen, die auf erneuerbaren basieren, zu setzen, um die Abhängigkeit von diesen Energiepreisen zu verringern.

Im Industriebereich lagen die Strom- und Gaspreise grundsätzlich unter den deutschen Preisen. Jedoch war in den Jahren seit 2009 eine deutliche Preissteigerung der Gaspreise zu beobachten, was dazu führte, dass die Gaspreise seit 2012 in etwa den deutschen Werten entsprechen und somit leicht über dem EU-Durchschnitt liegen. Im Jahr 2016 sanken die

<sup>243</sup> Vieira de Almeida & Associados Sociedade de Advogados, RL: PNAEE 2016 e PNAER 2020 As novas metas da Eficiência Energética e das Energias Renováveis (2013)

<sup>244</sup> República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019)

Gaspreise in beiden Ländern und halten sich seither auf einem ähnlichen Niveau (Deutschland in 2018: 0,0277 Euro/kWh, Portugal in 2018: 0,0288 Euro/kWh, EU-Durchschnitt in 2018: 0,0279).<sup>245</sup> Die Strompreise für Industrieunternehmen lagen 2018 leicht über dem europäischen Durchschnitt bei 0,0814 Euro/kWh (EU-Durchschnitt 0,0802).<sup>246</sup>

Für private Verbraucher liegen die Preise für Strom in Portugal (2018: 0,1028 Euro/kWh) knapp unter dem europäischen Durchschnitt (2018: 0,1329 Euro/kWh).<sup>247</sup> Im Gegensatz dazu waren die Gaspreise in Portugal 2018 (0,0586 Euro/kWh) höher als im EU-Schnitt (0,0490 Euro/kWh).<sup>248</sup> Insbesondere die Mehrwertsteuererhöhung von 7% auf 23% hat einen großen Preissprung und ein hohes Bewusstsein und Sensibilität für steigende Energiepreise verursacht. Der Bevölkerung und der Regierung sind die hohe Abhängigkeit von Energieimporten und die Volatilität der Preise durchaus bewusst und es wird von Preissteigerungen in der Zukunft ausgegangen, die durch die Liberalisierung des Marktes die Verbraucher schneller treffen werden. Die Regierung hat ein besonderes Interesse an der Verringerung von Energieimporten, weil die Energieabhängigkeit deutlich über dem europäischen Durchschnitt liegt und den Handelsbilanzsaldo negativ beeinflusst. Da die Energiepreise in Portugal sehr hoch sind, bietet es sich also an, nach Alternativen zu suchen, die erneuerbare Energien nutzen.

### Einsatz von KWK

Die portugiesische Regierung verabschiedete 2015 eine Gesetzesänderung, die die Anmeldung von kleinen und mittelgroßen KWKs vereinfacht, einen fixen Tarif vorsieht und eine Abnahme der generierten Energie für Anlagen mit weniger als 20 MW durch den Versorger letzter Instanz garantiert. Außerdem eröffnet die Gesetzesänderung die Möglichkeit, mit Kunden direkt Verträge abzuschließen oder die Energie in den Markt einzuspeisen. Im Juni 2016 wurde der gesetzliche Rahmen für die KWK in Bezug auf die Einspeisung von Elektrizität in das öffentliche Stromnetz, die im Rahmen der besonderen Modalität des Vergütungssystems hinsichtlich der KWK-Produktion durch Lizenzen anwendbar sind, erweitert.

### Gesetzliche Regelung zum Eigenverbrauch

Die portugiesische Gesetzgebung ermöglicht seit dem Jahr 2015 den 100%igen Eigenverbrauch der selbsterzeugten Energie, der durch eine vereinfachte Handhabung und intensive Förderungen immer attraktiver wird. Gerade in der Industriebranche werden somit Anreize gesetzt, langfristig in erneuerbare Energien, sowohl direkt in Photovoltaik-Anlagen als auch in Hybridlösungen, zu investieren. In Kombination mit dem Umsatz von Energieeffizienzmaßnahmen kann so Strom effektiver und kostenreduzierend verwendet werden.

### Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen

Portugal besitzt mit einem großen Potenzial an natürlichen Ressourcen die optimalen Grundvoraussetzungen für gute Geschäftschancen im Bereich erneuerbarer Energien. Dies trifft insbesondere auf die Ressourcen Sonne, Wasser, Wind und Biomasse zu. Einige Regionen Portugals verzeichnen die meisten Sonnenstunden in Europa. Des Weiteren verfügt das Land über einen sehr hohen Bestand an Biomasse, der gute Ausgangschancen für die Kombination verschiedener Technologien erneuerbarer Energien bietet.

Die hohe Verfügbarkeit von **Sonne** eröffnet ein sehr großes Potenzial für Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung durch Photovoltaik und Solarthermie, das Fachexperten zufolge bisher noch sehr wenig ausgeschöpft ist. Sonne steht grundsätzlich immer dann und dort zur Verfügung, wann und wo Strombedarf in der Industriebranche besteht, was in der Regel tagsüber der Fall ist. Es können sämtliche Gebäude mit freien Dächern sowie Freiflächen mit Photovoltaik-Anlagen ausgerüstet werden. Der hierdurch gewonnene Strom findet verschiedene Verwendungszwecke, wie beispielsweise Klimatisierung, Beleuchtung, als Antrieb von Lüftungssystemen, aber auch von Bewässerungs- und Wasserpumpensystemen oder Gebäudesicherheit. Auch können Solarthermie-Technologien für niedrige bis höhere Temperaturen in Gebäudeeinheiten der Industrie, die Warmwasser benötigen, eingesetzt werden.

Durch die hohe Verfügbarkeit von **Biomasse**, etwa aus Forstbiomasse, Restbiomasse aus agrar-industriellen Abfällen oder biologisch abbaubaren Siedlungsabfällen, bestehen gute Chancen für die breitflächige Nutzung in entsprechenden

<sup>245</sup> Eurostat: Gas prices for non-household consumers (2019)

<sup>246</sup> Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2019)

<sup>247</sup> Eurostat: Electricity prices for household consumers (2019)

<sup>248</sup> Eurostat: Gas prices for household consumers (2019)

Anlagen wie KWKs, Biogasanlagen oder Pelletheizungen. Vor allem für die Wärmeproduktionstechnologien, wie beispielsweise durch Biomasse befeuerte Dampfkessel oder KWK-Kraftwerke für Dampf und direkte Wärme (100-400°C), herrscht ein immenses Potenzial in sämtlichen Branchen.

### Öffentliche Förderungsmechanismen

Es bestehen vielfältige Möglichkeiten, finanzielle Förderungen für Projekte und Investitionen zu erhalten. Allgemeine Finanzierungshilfen für KMU fallen unter das Subventionsprogramm „Portugal 2020“, unter dem bisher bereits knapp zwei Drittel der 25 Mio. Euro in 2014 von der EU-Kommission zugesprochenen regionalen Investitionsbeihilfen an Projekte verteilt wurden.

Dennoch sollte dies kritisch betrachtet werden, denn Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass es bislang kaum eine kontinuierliche staatliche Förderung gab<sup>249</sup> oder dass die Ausschreibungsvorgaben den Zugang zu den Fördermitteln durch z.B. viele bürokratische Vorgaben, ein Bewertungsschema mit Interpretationsfreiraum oder die Involvierung privater Berater erschweren.<sup>250</sup> Daher stellt der Zugang zu öffentlichen Finanzierungsmitteln im Rahmen einer allgemeinen Kreditrestriktion einen positiven Aspekt dar, der jedoch aufgrund der genannten Punkte von deutschen Anbietern nicht überbewertet werden sollte und daher als Investitionskriterium nicht als ausschlaggebend, sondern als positiver Nebeneffekt behandelt werden sollte.

## 5.2. Wettbewerbssituation und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen

### Wettbewerbssituation

In der Regel werden größere Investitionen in aufwendige Anlagen direkt beim Importeur bzw. bei der lokalen Vertretung des Unternehmens erworben, während kleinere Produkte üblicherweise indirekt über den Groß- und Einzelhandel erworben werden. In vielen Fällen übernimmt ein Energiedienstleistungsunternehmen, *Energy Service Company* (ESCO), die Projektierung und die Finanzierung der Systeme. Die wichtigsten internationalen Hersteller sind mit einer Vertriebsniederlassung oder einem lokalen Vertriebspartner präsent, die wiederum eine große Anzahl kleinerer Installateure, die im direkten Kontakt mit den Endkunden stehen und eine wichtige Rolle im Verkaufsprozess übernehmen, versorgen. Eine konkrete Auflistung der verschiedenen Unternehmen, Verbände und Organisationen kann zudem den in Kapitel 7 folgenden Profilen der Marktakteure entnommen werden.

### Equipment im Bereich erneuerbare Energien

Im Bereich der Technologien für erneuerbare Energien gibt es Unterschiede in den Marktanteilen der Produkte, je nachdem, auf welcher Technologie diese basieren. Da hierzu grundsätzlich keine öffentlich zugänglichen Zahlen verfügbar sind, wurden folgende Informationen anhand von Interviews mit Marktteilnehmern und Fachexperten eingeholt.

Im Bereich der Photovoltaik konnten sich deutsche Hersteller international als Marktführer für qualitativ hochwertiges Equipment erfolgreich durchsetzen. Manche von ihnen haben sich bereits in Portugal niedergelassen (beispielsweise die Unternehmen FF Solar,<sup>251</sup> SMA Solar Technology<sup>252</sup> und Gildemeister<sup>253</sup>). Andere vertreiben ihre Produkte größtenteils von Spanien aus, z.B. Schletter<sup>254</sup> und Centroplan.<sup>255</sup>

Nach Angaben von Fachexperten werden Anlagen im Bereich der Solarthermie üblicherweise über den Einzelhandel vertrieben. Die auf dem portugiesischen Markt am stärksten vertretenen Marken sind Junkers,<sup>256</sup> die von Bosch aufgekaufte portugiesische Marke Vulcano<sup>257</sup> sowie der italienische Anbieter Baxiroca.<sup>258</sup>

<sup>249</sup> Ecologic: Assessment of climate change policies in the context of European semester (2013)

<sup>250</sup> Epp, Baerbel: Portugal: Small Residential Grant Scheme, but “Big” Requirements (2012); Epp, Baerbel: Portugal: Incentive Programme with Obstacles (2009)

<sup>251</sup> FF Solar: Home (2019)

<sup>252</sup> SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda.: Home (2019)

<sup>253</sup> GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2019)

<sup>254</sup> Schletter GmbH: Home (2019)

<sup>255</sup> Centroplan GmbH: Home (2019)

<sup>256</sup> Junkers Bosch Termotecnologia, S.A.: Home (2019)

<sup>257</sup> Vulcano Bosch Termotecnologia S.A.: Home (2019)

<sup>258</sup> BAXI - Sistemas de Aquecimento, Unipessoal, Lda: Home (2019)

Biomasse- und Wärmerückgewinnungsanlagen werden Fachexperten zufolge insbesondere über portugiesische Importeure und Großhändler in Portugal bezogen. Neben den nationalen Anbietern gelten hierfür besonders skandinavische und österreichische Marken als besonders bekannt und gefragt. Im Bereich der Wärmegeräte werden vor allem Anlagen aus Italien vertrieben; es konnten sich jedoch auch portugiesische Anbieter auf dem Markt durchsetzen.

Anbieter von Kleinwindanlagen sind in Portugal insbesondere englischer und amerikanischer Herkunft wie Rutland und Marlec.<sup>259</sup> Deutsche Produkte haben sich bisher so gut wie gar nicht durchgesetzt.

Marktführer von Wärmepumpen sind japanische Firmen wie Daikin<sup>260</sup> und Mitsubishi<sup>261</sup> sowie italienische Marken wie Climaveneta,<sup>262</sup> die teilweise auch japanischen Firmen gehören. Meist werden die Produkte über Importeure vertrieben, die schon seit Jahrzehnten auf dem portugiesischen Markt tätig und etabliert sind.

### Equipment im Bereich Energieeffizienz

Im Equipmentbereich ist die Konkurrenzsituation in Portugal im Allgemeinen ähnlich wie in Deutschland. Alle bedeutenden internationalen bzw. deutschen Hersteller von energieeffizienten Produkten sind lokal bereits vertreten. Daher treffen Unternehmen, die aus Deutschland im Markt neu ankommen, auf ein ihnen teilweise bereits bekanntes Terrain. Natürlich gibt es darüber hinaus in den verschiedenen Segmenten auch mehr oder weniger starke lokale Player.

In Portugal sind die wichtigsten internationalen Hersteller mit einer Vertriebsniederlassung oder einem lokalen Vertriebspartner präsent. Diese versorgen wiederum eine große Anzahl kleinerer Installateure, die im direkten Kontakt mit den Endkunden stehen und eine wichtige Rolle im Verkaufsprozess übernehmen. Im Folgenden wird zu den verschiedenen potenziellen Effizienzmaßnahmen kurz die jeweilige Marktsituation in Portugal beschrieben.

Portugals Hauptfabrikant von Baumaterialien ist die Firma Imperialum, von dem Bauunternehmer und Großhändler ihre Ware kaufen. Ein weiteres bedeutendes nationales Unternehmen in der Baubranche ist die Firma Sotecnisol. Die bekannteste Marke für Innenisolierung ist in Portugal Isover, die von Saint-Gobain vertrieben wird. Fachexperten erwähnten in Gesprächen mit der AHK vor allem die Marken Aquapanel Outdoor des Unternehmens Knauf und Cappotto von Viero der portugiesischen Firma Robbialac für den Bereich Außenisolierung.

Der Fenstermarkt besteht vor allem aus Mikrounternehmen und KMUs, die relativ wenig in technologische Erneuerungen investieren können und deren Mitarbeiter eher gering qualifiziert sind. Laut der ANFAJE wurden vor allem Mängel im Bereich Management der Produktions- und Distributionsketten aufgezeigt, die sich im Angebot mit niedriger Wertschöpfungskette widerspiegeln. Ebenso weist der Sektor im Verhältnis zu vergleichbaren Sektoren anderer EU-Länder eine niedrigere Produktivität auf. Hinzu kommt, dass in Portugal Fenster mit einer Mehrwertsteuer von 23% belastet werden, während beispielsweise das Nachbarland Spanien einen niedrigeren Steuersatz von 7% hat.<sup>263</sup>

Im Bereich der Heizung und Kühlung ist Portugal vor allem Importeur; es werden ausschließlich Rohrleitungen lokal hergestellt. Für die Installation bestehen viele spezialisierte Unternehmen. Aus der Branche wird berichtet, dass sich auf dem portugiesischen Kühlmarkt amerikanische gegen deutsche Hersteller durchgesetzt haben. Einige kleinere deutsche mittelständische Marktakteure haben keinen lokalen Kundendienst und stellen denselben Quellen zufolge nicht immer Gebrauchsanweisungen bzw. Informationsblätter auf Portugiesisch zur Verfügung. Andererseits haben manche portugiesische Unternehmen keine Englisch sprechenden Ansprechpartner. Beides erschwert den Import deutscher Produkte in diesem Bereich. Die wichtigsten Hersteller auf dem Split- und Multisplit-Markt sollen Fachexperten zufolge japanische und amerikanische Firmen wie Daikin, Mitsubishi, Samsung, LG und MDV sein. Bei den auf Wasser basierten Kühlsystemen führen in Portugal amerikanische Firmen, insbesondere Carrier, Trane, Daikin und Clima Veneto, das von der Firma Nónio Hiross vertrieben wird. Im Luftbehandlungssegment wurden in Gesprächen mit Fachexperten Marken wie Fläkt Woods von Airteam, DencoHappel von Hiross, Swegon und Systemair genannt.

<sup>259</sup> Marlec Engineering Co Ltd: Home (2019)

<sup>260</sup> Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (2019)

<sup>261</sup> Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.)

<sup>262</sup> Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.)

<sup>263</sup> ANFAJE: Press Kit 2014 Factos & Dados (2014)

Im Bereich der Warmwasseraufbereitung beherrschen eindeutig deutsche Hersteller, die lokal mit Filialen vertreten sind, den portugiesischen Markt. Von Fachleuten wurden der AHK Portugal insbesondere Marken wie Buderus und Vulcano, die beide Bosch angehören, sowie die ebenfalls deutsche Firma Viessmann genannt.

### Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen

Aus den Gesprächen mit Fachspezialisten und der Konsultierung von einschlägiger Literatur geht hervor, dass grundsätzlich sehr gute Marktchancen im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie bestehen. Insgesamt ist der Markt für deutsche Hersteller attraktiv, da diese in Portugal als EU-Land mit niedrigen Marktbarrieren rechnen sowie auf einen guten Ruf deutscher Produkte zählen können. Deutsche Unternehmen haben zudem Fachexperten zufolge das positive Image, langfristig in Portugal zu investieren und vertrauenswürdig zu sein.

Durch die Einführung der Ökodesign-Richtlinie<sup>264</sup> ergeben sich zudem auch in der Kombination von Anlagen erneuerbarer Energien mit Energieeffizienz auf dem portugiesischen Markt konkrete Zeitfenster für neue Anbieter, die energieeffizientere Produkte oder Komplementärequipment (wie Steuerungssysteme oder PV-Anlagen), mit denen bestehende Anlagen automatisch die Gesamtenergieeffizienz erhöhen und dementsprechend in eine höhere Energieklasse steigen, anbieten können. Aus dieser neuen Norm und der Vorgabe, dass auf allen neuen Gebäuden, wann immer Dachfläche vorhanden ist, solarthermische Paneele angebracht werden sollen, ergeben sich zusätzliche gute Marktpotenziale für deutsche Anbieter von Komplementärprodukten wie PV-Anlagen und Solarthermie.

Dies trifft schwerpunktmäßig auf deutsche Anbieter von Produkten zur erneuerbaren Stromerzeugung durch PV, Blockheizkraftwerke, aber auch Kombinationslösungen, die Kleinwasserkraft oder Kleinwindanlagen integrieren, zu. Deutsche Anbieter haben in Portugal besonders in der Industriebranche hervorragende Aussichten für den Absatz von PV-Anlagen. Deutschland ist im PV-Segment als Leitmarkt bekannt; daher profitiert ein Projekt, das von einem deutschen Unternehmen entwickelt wird, von dem sogenannten Halo-Effekt Deutschlands. Die bereits in diesem Markt tätigen deutschen Unternehmen haben Fachexperten zufolge durch ihren guten Ruf den Weg für weitere deutsche Akteure bereits geebnet. Zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien haben deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten im Bereich Solarthermie und Biomasse ebenfalls gute Marktaussichten. Deutsche Produkte werden auch in dieser Sparte geschätzt und haben daher eine gute Marktdurchdringung.

Auch für Energiedienstleistungsanbieter gibt es gute Absatzmöglichkeiten. Unternehmen der Industriebranche benötigen oftmals Beratung und Projektunterstützung von spezialisierten Unternehmen, die sich mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie befassen, genauso wie auch Unternehmen, die Service- und Wartungsarbeiten anbieten.

Für interessierte deutsche Unternehmen mit relativ geringen Marktvolumina ist es Fachexperten zufolge zudem sinnvoll, einen portugiesischen Partner zu finden, der Marktrecherchen durchführt und Kontakte zu potenziellen Kunden aufbaut oder sogar den Vertrieb übernimmt. Deutsche Unternehmen würden dann in einer weiteren Phase als Spezialisten in die Projektierungs- und Durchführungsphase einsteigen.

### 5.3. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Finanzierungsprojekte werden größtenteils sporadisch und meistens nur für kurze Zeiträume ausgeschrieben. Im Bewerbungsverfahren ziehen portugiesische Bewerber, wie bereits erwähnt, in der Regel einen Partner hinzu, der auf diese Form von Anträgen spezialisiert ist und Unterstützung bei der relativ komplexen Beantragung der Fördermittel leistet. Für Finanzierungen von staatlichen Aufträgen besteht ein 2011 erlassenes Gesetzesdekret,<sup>265</sup> das den Auftragsprozess von Energiedienstleistungsunternehmen regelt. An den Ausschreibungsverfahren können sämtliche zugelassenen Unternehmen, d.h. Unternehmen, die bereits gegründet und bei der Energiebehörde DGEG online angemeldet sind, teilnehmen.<sup>266</sup>

<sup>264</sup> Europäische Kommission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2009)

<sup>265</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

<sup>266</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

Für europäische Unternehmen, wie z.B. aus Deutschland, die auch im Ursprungsland als Energiedienstleister zugelassen sind, bestehen keine Sonderregelungen; sie können auch in Portugal ihrer Aktivität nachgehen. Vorher müssen sie jedoch ihre Dokumentation bei der DGEG einreichen (d.h. Ausweis und Kopie der Haftpflichtversicherung). Die Verdingungsunterlagen legen den Referenzkonsum, die Dauer des Vertrages und die Mindestenergieeinsparungen fest. Unternehmen, die Energieberatungen oder Audits im Bereich Energie durchführen möchten, müssen jedoch mindestens einen Mitarbeiter bei der portugiesischen Ingenieurkammer<sup>267</sup> eintragen lassen. Hierzu werden laut Information der Ingenieurkammer der Lebenslauf des Mitarbeiters auf Portugiesisch, eine Kopie des Personalausweises und ein ausgefülltes Formular der portugiesischen Ingenieurkammer eingereicht. Darüber hinaus müssen ausländische Bewerber jeweils beglaubigte Kopien des Ingenieurdiploms, des Nachweises der Einschreibung beim Verein Deutscher Ingenieure, des Nachweises einer mindestens fünfjährigen Berufspraxis, einer von der Universität aufgestellten Auflistung aller Fächer sowie eine handgeschriebene eidesstattliche Erklärung, wonach keine berufsbezogenen disziplinarischen oder strafrechtlichen Sanktionen vorliegen, einreichen.<sup>268</sup>

## 5.4. Marktbarrieren und -hemmnisse

Neben den bereits aufgeführten Marktchancen bestehen natürlich auch konkrete Markthemmnisse, die beim Eintritt in den portugiesischen Markt berücksichtigt werden müssen. Diese sind sowohl technologieübergreifender als auch technologiespezifischer Natur und bestätigten sich gemäß der Erfahrung der AHK über die letzten Jahre. Sie werden im Folgenden zum besseren Verständnis kurz erläutert:

### Zugang zu Finanzmitteln

Aufgrund von diskontinuierlichen Anreiz- und Förderinstrumenten ist der Staat als zuverlässiger Impulsgeber eines sicheren Investitionsklimas eher ungeeignet, da die Freigabe von Subventionen und Fördermitteln in den letzten Jahren stets von einer „Stop-and-go-Politik“ gekennzeichnet war. Obwohl das zurzeit bedeutendste Subventionsprogramm „Portugal 2020“ teilweise hohe Finanzierungssummen vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen vorsieht, läuft die tatsächliche Vergabe der Subventionsmaßnahmen eher kompliziert ab; Ausschreibungen erfolgen oftmals ohne bzw. nur mit kurzfristiger Ankündigung und sporadisch mit sehr kurzen und teilweise komplexen Bewerbungsmechanismen. Dies bedeutet, dass die Unternehmen konstant informiert sein sollten und daher stets überprüfen müssen, ob Ausschreibungen auf der Webseite des Subventionsprogramms „Portugal 2020“ oder anderen staatlichen Seiten veröffentlicht wurden. Wie der AHK Portugal bekannt ist, sollte deren Bearbeitung hinsichtlich der Komplexität und der zeitlichen Aufwendung nicht unterschätzt werden.

Der Zugang zu Bankkrediten wiederum ist Fachexperten zufolge zwar besser als in den Vorjahren, doch die fragile aktuelle Situation der meisten portugiesischen Banken kann sich auch auf die Kreditvergabe für neue Projekte negativ auswirken. Spezialisten aus der Branche bestätigen, dass bei der Kreditvergabe stark auf Garantien geachtet wird.

### Mangelnde Fachkenntnis der Endverbraucher

Produktkenntnisse auf Seiten der Endkunden sind in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien laut Fachexperten oftmals wenig vorhanden, weshalb geeignete Kommunikationswege ausgewählt werden müssen. Der Vertriebskanal stellt dabei die wichtigste Informationsplattform dar, wo potenzielle Kunden über geeignete Lösungen im Energiebereich Empfehlungen erhalten können. Da auch auf staatlicher Seite daran gelegen ist, dieses Thema den Konsumenten näher zu bringen, stellen somit portugiesische Verbände wichtige Multiplikatoren dar. Bei einem Markteintritt sollten also vor allem Teilnehmer des Vertriebskanals, Verbände, Spezialisten zur Erstellung von Energieeffizienzsertifikaten und eventuell sogar einige staatliche Institutionen in die Kommunikationsarbeit aufgenommen werden, damit sich die potenziellen Kunden für eine geeignete Technologie entscheiden können.

<sup>267</sup> Ordem dos engenheiros: Homepage (2019)

<sup>268</sup> Ordem dos engenheiros: Homepage (2019)

### Kurze erwartete Payback-Zeiträume

Im Allgemeinen planen Portugiesen weniger langfristig als Deutsche, was für Unternehmen ebenso wie für private Endverbraucher gilt. Daher wird empfohlen, für Unternehmen Paketlösungen zu suchen, die es erlauben, die Payback-Zeiten auf höchstens fünf bis sechs Jahre zu reduzieren. Anders sieht es aber bei den Erwartungen der portugiesischen Endverbraucher aus. Gemäß den Erfahrungen der AHK Portugal sowie aus Gesprächen mit Unternehmen, die im direkten Kontakt mit potenziellen Endverbrauchern stehen, wäre es kaum möglich, den Endverbrauchern Lösungen zu verkaufen, die Payback-Zeiten von weit über fünf Jahren besitzen.

### Wettbewerbsfähigkeit konventioneller Technologien

Ebenso wie in Deutschland kann in Portugal aufgrund von verschiedenen Überschneidungen nur schwer zwischen den unterschiedlichen Wettbewerbern, Komplementärlösungen und Substituten in den Wertschöpfungsketten unterschieden werden, weshalb die Konkurrenzsituation relativ deckungsgleich und ähnlich groß wie in Deutschland ist. Alle internationalen bzw. deutschen bedeutenden Hersteller von z.B. Produkten im Bereich erneuerbarer Energien besitzen auch in Portugal eine Niederlassung. Positiv ist, dass für deutsche Anbieter dies kaum eine Umstellung bedeutet, weil die Konkurrenzsituation internationaler Hersteller anderer Technologien erneuerbarer Energien ähnlich einzuschätzen ist.

### Nutzung natürlicher Ressourcen

Der Einsatz der in Portugal verfügbaren natürlichen Ressourcen wird durch verschiedene Faktoren eingeschränkt. Grundsätzlich gibt es kaum strukturelle Hemmnisse für die Nutzung von **Sonne** durch Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen. Allerdings stellen die Investitionskosten in neue Anlagen einen finanziell nicht unerheblichen Faktor dar. Auch werden entsprechende Dachstrukturen zur Tragfähigkeit der Anlage benötigt, weshalb sich die Installation dieser oftmals auf großzügige Dachflächen von Industrieunternehmen konzentriert.

Obwohl in Portugal grundsätzlich ein großes Potenzial an **Biomasse** besteht, das theoretisch über Biomasse-KWKs bzw. Biogasanlagen in Wärme und Strom oder in Biogas umgewandelt werden kann, nennen viele Fachexperten die mangelnde Logistik bei der Sammlung von Biomasse als eine große Barriere. Andere Spezialisten weisen auf die Problematik der Verfügbarkeit der Rohmaterie hin, die zum Teil direkt von der zugrundeliegenden industriellen, landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Aktivität abhängt. Dies wirkt sich auf die Risikoeinschätzung der Kreditinstitute zur Projektfinanzierung aus. Insofern ist der Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten des Bankwesens für Anlagen, die auf Biomasse basieren, Fachexperten zufolge grundsätzlich zeitaufwendiger und risikoreicher als beispielsweise für Anlagen, die auf Solarenergie basieren. Die Biomassearbeitsgruppe<sup>269</sup> führt zudem u.a. die hohen Kosten der Rohmaterie im Vergleich zu den Einspeisetarifen und den Bürokratieaufwand bei den Ausschreibungen sowie die Unregelmäßigkeit der Verfügbarkeit der Rohmaterie als weitere Gründe für die unvollständige Konkretisierung der staatlichen Pläne auf.

### Mentalität der Konsumenten

Portugiesische Konsumenten sind sehr kostenbewusst, insofern nimmt der Kostenaspekt bei der Kaufentscheidung einen wichtigeren Platz als die Nachhaltigkeit ein.<sup>270</sup> Argumente wie Kostenersparnis bzw. ROI und Langlebigkeit sollten in den angebotenen Lösungen bei der Argumentation sowie bei Marketingmaterialien in den Vordergrund gestellt werden. Auch der Umweltschutz sollte eher in Bezug auf den Eigennutzen daraus argumentiert werden.

### Kenntnisstand im Vertriebskanal

In Portugal sind die wichtigsten internationalen Hersteller mit einer Vertriebsniederlassung oder einem lokalen Vertriebspartner präsent, die wiederum eine große Anzahl kleinerer Installateure zur Verfügung stellen und somit in direktem Kontakt zum Endkunden stehen. Weiterhin entwickelt sich ein Markt von Dienstleistern, die deutlich mehr als nur Lieferung, Installation und Wartung leisten und beispielsweise Finanzierung oder Unterstützung bei Förderanträgen anbieten, worunter auch die ESCOs fallen. Zusätzlich zu den oben genannten Aufgaben übernehmen sie auch holistische Prüfungen der Energieeffizienz eines Gesamtsystems und arbeiten auf Erfolgswahrscheinlichkeit, d.h. ihre Bezahlung erfolgt auf Grundlage der realisierten Einsparungen, weshalb sie die am besten geeigneten Partner für lange Payback-Zeiten und

<sup>269</sup> Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

<sup>270</sup> European Commission: Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries – Final report (2013)

große Investitionen darstellen. ESCOs und ihre Tätigkeit werden ebenfalls aktiv von politischer Seite unterstützt. Grund ist, dass der Staat keine ausreichenden Mittel und Kenntnisse besitzt, um Einsparungen in der öffentlichen Verwaltung zu realisieren, und er deshalb die Potenziale gemeinsam mit ESCOs realisieren möchte. Daher sind Ausschreibungen in diesem Bereich häufig nur für ESCOs geöffnet, weshalb Interessierte, die Anlagen mit langem ROI verkaufen oder Anlagen für den Dienstleistungsbereich anbieten möchten, sich einen entsprechenden Partner in dieser Branche suchen sollten.

### **Kenntnisse über Verbraucher und Kommunikationskanäle**

Produktkenntnisse auf Seiten der Endkunden hängen zu einem Großteil von Erfahrungen ab, wodurch der Vertriebskanal einen der wichtigsten Kommunikationskanäle darstellt. Dessen Teilnehmer informieren potenzielle Kunden über geeignete Lösungen zu erneuerbaren Energien und sprechen Empfehlungen aus. Um eine neue Lösung in den portugiesischen Markt einzuführen, ist es deshalb notwendig, zuerst den Vertriebskanal von den Vorteilen eines Produktes zu überzeugen. Zusätzlich sollten die relativ starken Verbände in die Kommunikation einbezogen werden. Trotz Beschwerden über Eigeninteressen der Verbandsvertreter handelt es sich um Verbände, die von politischen Entscheidungsträgern konsultiert werden und welche eine relativ erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit betreiben. Daher haben portugiesische Verbände eine wichtige Funktion als Multiplikatoren und sollten in einer Kommunikationsstrategie berücksichtigt werden. Besonders hervorzuheben sind ebenfalls das Interesse und die Anstrengung öffentlicher Institutionen, den Bürgern die Vorteile von erneuerbaren Energien und deren Potenzial näherzubringen. Bei einem Markteintritt sollten also die Teilnehmer des Vertriebskanals, die Verbände und eventuell sogar einige staatliche Institutionen in die Kommunikationsarbeit aufgenommen werden. Sie können dabei helfen, die potenziellen Endkunden vom Nutzen einer bestimmten Technologie zu überzeugen.

## **5.5. Markteinstiegsstrategien und Handlungsempfehlungen**

Deutsche Hersteller sind Marktführer in vielen Bereichen, vor allem im Hinblick auf Energieeffizienz und Technologien erneuerbarer Energien, die in der Industriebranche ihren Einsatz finden. Chancen für deutsche Hersteller ergeben sich sowohl aus niedrigen Marktbarrieren wie auch aus der Fähigkeit, aufgrund ihrer Lösungen und ihres Images besser als Wettbewerber aus anderen Ländern bestehende hohe Markthindernisse umgehen zu können. Die genannten Einflussfaktoren wirken sich jedoch unterschiedlich auf verschiedene Technologien aus, weshalb an dieser Stelle keine allgemeingültigen Ergebnisse für alle Produkte und jede strategische Option gegeben werden können. Es lassen sich aber einige Empfehlungen ableiten, welche für alle deutschen Anbieter relevant sind und die beim Markteintritt in Portugal beachtet werden sollten.

### **Kultureller Kontext**

Bei einem Markteinstieg deutscher Unternehmen ist es wichtig, auch den kulturellen Kontext zu beachten, um bei einer Zusammenarbeit mit portugiesischen Geschäftspartnern und Mitarbeitern ihre Verhaltensweisen richtig interpretieren und nachvollziehen zu können. Die Betrachtung der portugiesischen Kultur im Vergleich zur deutschen kann anhand des Kulturdimensionsmodells von Geert Hofstede<sup>271</sup> erfolgen, das Charakteristiken von Kulturen anhand von bestimmten Parametern gegenüberstellt und Unterschiede aufzeigt. Die wichtigsten Dimensionen in diesem wirtschaftlichen Kontext sind dabei Machtdistanz, Individualität vs. Kollektivismus und Unsicherheitsvermeidung.

Distanzen in der sozialen Machthierarchie werden nach dem Kulturmodell von Hofstede in Portugal allgemein akzeptiert, was bedeutet, dass Personen, die mächtigere Positionen innehaben, auch Privilegien zugestanden bekommen. Beispielsweise können Entscheidungen von Führungspersonen getroffen werden, ohne von Mitarbeitern in Frage gestellt zu werden; so können diese schneller gefällt und umgesetzt werden. Für deutsche Unternehmen kann dies bei der Suche nach Vertriebspartnern in Portugal bedeuten, den direkten Kontakt zu Führungskräften zu suchen, um diese zu überzeugen. Da es sich in der Regel um eine Person handelt, die für alle Belange des Unternehmens als direkter Ansprechpartner zur Verfügung steht, lässt sich dessen Identifikation und Überzeugung relativ einfach gestalten; gleichzeitig kann jedoch die

<sup>271</sup> Hofstede, G.: Country Comparison Portugal-Germany (2019)

Führungskraft dementsprechend schwer verfügbar sein. Den Kenntnissen der AHK Portugal zufolge bedeutet eine schwierige oder aufwendige Kontaktaufnahme daher nicht unbedingt Desinteresse des portugiesischen Partners.

Portugal ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern wie Deutschland ein Land mit einer stark kollektivistisch ausgeprägten Kultur, in der Personen Gruppen angehören, nach denen sie sich orientieren und mit denen sie sich stark identifizieren. Ein neuer Marktteilnehmer ist daher eine Person, die nicht der bestehenden Gruppe angehört. Wie der AHK Portugal bekannt ist, ist es für deutsche Anbieter aus diesem Grund wichtig, Anschluss an eine „Gruppe“ zu suchen. Beispiele hierfür sind Mitgliedschaften in Verbänden und Forschungsinstitutionen, Teilnahmen an Konferenzen mit lokalen Marktspezialisten oder die Kontaktaufnahme mit marktbekanntem Vertriebspartnern. Eine Marktbearbeitung von Deutschland aus ohne diese lokalen Partner ist dementsprechend schwieriger.

Portugiesen tendieren außerdem stark dazu, Unsicherheiten zu vermeiden. Dazu gehören beispielsweise rigide Verhaltensregeln oder Intoleranz bezüglich neuer Ideen, die auch technologische Innovationen bzw. neuartige Produkte einschließen können. Daher sollte der AHK Portugal zufolge bei einer gemeinsamen Zusammenarbeit im entsprechenden Leistungspaket möglichst viel Unsicherheit ausgeschlossen und Vertrauen aufgebaut werden. Beispielsweise können Studien akkreditierter Auditoren vorgelegt werden, die belegen, dass eine bestimmte Investition in absehbarer Zeit Kostenvorteile hervorrufen wird. Zertifikate helfen bei der Auswahl von Zulieferern als Beleg der Zuverlässigkeit; außerdem legen portugiesische Kunden viel Wert auf Garantien für Reparaturen und weitere Dienstleistungen wie die Durchführung von Schulungen für Anwender und Installateure, Kundendienst oder ein Produkt- und Dienstleistungsportfolio, das Sonderleistungen enthält.

Diese Eigenschaften der Portugiesen manifestieren sich u.a. auch im alltäglichen Geschäftsgebaren. Fachexperten zufolge erfolgt die Vergabe von Projekten heute oft direkt durch den Endkunden oder auch durch einen Projektleiter. Portugiesische Entscheidungsstrukturen sind eher hierarchisch aufgebaut. Um niemanden zu übergehen und dadurch Reaktanz zu erfahren, ist es angebracht, sich zu Beginn direkt an den Verantwortlichen des entsprechenden Bereichs zu wenden. Sollte die Anlage groß genug sein und einen spezialisierten Ansprechpartner besitzen, wird man weitergeleitet und hat den hierarchischen Verpflichtungen Genüge getan.

## Verkaufsstrategien

Wie der AHK Portugal bekannt ist, ist es im ersten Verkaufsschritt wichtig, den Nutzen in den Vordergrund zu stellen. Technische Informationen sind in dieser Phase für den portugiesischen Gesprächspartner noch nicht relevant. Wenn der Entscheidungsträger zudem Endkunde ist, ist das Kenntnisniveau zum Thema erneuerbare Technologien wahrscheinlich gering. Zudem sind Verantwortungsträger offen für neue Vorschläge, wenn sie einen leicht verständlichen Nutzen sehen. In solchen Fällen sind kurzfristige Terminvereinbarungen für eine erste Produktvorstellung meist problemlos.

Im zweiten Schritt ist es wichtig, schnell vorzugehen, die Projektdetails im Unternehmen zu erfassen und ein Angebot, das dem Kunden den Produktnutzen auch finanziell darlegen kann, kurzfristig zu unterbreiten. Dauert der Prozess hingegen länger, kann das Interesse auf Kundenseite schnell nachlassen. Wer den potenziellen Kunden bei der Finanzierung unterstützen kann, besitzt einen eindeutigen Wettbewerbsvorteil. Aufgrund der angespannten finanziellen Situation sollten außerdem Projektvorschläge, die existierende Anlagen mit einbeziehen, erfolgreicher sein als solche, die eine komplette Umwandlung des Anlagenbestandes beinhalten.

Um in den Genuss der vollen Aufmerksamkeit eines Vertriebspartners zu kommen, sind Fachexperten zufolge Exklusivverträge sinnvoll. Nur dann würde ein portugiesischer Partner eigene finanzielle Ressourcen zur Verfügung stellen. Für die Partnersuche, aufgrund der hohen Bedeutung von langfristigen Beziehungen, ist es in Portugal sinnvoll, einen erfahrenen Berater zu Rate zu ziehen, der schon über Kontakte im Markt verfügt. Dieser kann ein Unternehmen bzw. eine Technologie glaubhaft und direkt bei den Entscheidungsträgern vorstellen.

Auch wenn der Direktverkauf bei ausreichenden internen Ressourcen angebracht ist, stellen Partner ein bedeutendes Potenzial mit Hebelwirkung dar. Hierbei sind laut Fachexperten insbesondere Energieberater zu empfehlen. Sie können

auch als Multiplikatoren fungieren und somit mehr potenzielle Kunden erreichen, als dies im Direktverkauf möglich wäre. Deren Zustimmung ist aufgrund der technischen Orientierung meist leichter zu erlangen als beim Direktverkauf. Es sollte jedoch bei der Preisfestsetzung ein Mitspracherecht gewährleistet sein. Es besteht die Tendenz, zu hohe Margen zu verlangen, was einen erfolgreichen Projektabschluss verhindern kann.

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass Lieferanten und Installateure von technischen Systemen die gesamte technische Dokumentation auf Portugiesisch verfasst vorliegen haben müssen. Deutsche Exportunternehmen sollten unbedingt ihr Marketingmaterial sowie die Gebrauchsanweisungen auch ins Portugiesische übersetzen lassen. Es ist zu empfehlen, dass die Exportmanager zumindest die englische Sprache beherrschen. Zur Verringerung des Kaufrisikos ist es bei der hohen Preissensibilität vorteilhaft, Kundenbetreuung anzubieten. Garantien, Zertifikate und ein guter Reparaturservice, der durch lokal anerkannte Anbieter gewährleistet wird, haben den Kenntnissen der AHK Portugal zufolge bei portugiesischen Kunden einen sehr positiven Effekt auf das Vertrauen in das Unternehmen.

## 6. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Für deutsche Anbieter von Technologien und Dienstleistungen, die die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau von erneuerbaren Energien in der Industrie zum Ziel haben, besteht auf dem portugiesischen Markt großes Potenzial. Betrachtet man die Zahlen der Energieintensität der portugiesischen Industrie, dann wird deutlich, dass im westeuropäischen Vergleich ein hoher Verbesserungsbedarf besteht. Die portugiesische Industrie hat im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Ländern lange Zeit keine Investitionen in die Steigerung der Energieeffizienz ihrer Anlagen getätigt. Auch der Einsatz erneuerbarer Energien in der Erzeugung von Strom oder Prozesswärme ist relativ gering.

Um die Ergebnisse dieser Zielmarktanalyse zusammenzufassen und die Chancen und Hemmnisse für deutsche Unternehmen, die in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien tätig sind, aufzuzeigen, werden abschließend die Ergebnisse in einer sogenannten SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats)-Analyse dargestellt, in der die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken aus Sicht der deutschen Unternehmen aufgezeigt werden.

### 6.1. SWOT-Analyse

#### Stärken (Strengths)

In den Bereichen Energieeffizienz wie auch erneuerbare Energien erreicht der deutsche Markt im Vergleich mit dem portugiesischen einen deutlich höheren Reifegrad und präsentiert sich somit als Leitmarkt, auf dem die aktiven Unternehmen umfassendes Know-how, Technologien und Dienstleistungen vorweisen. Portugiesische Unternehmen der Industrie können somit Erfahrungen und Best Practices nicht nur in attraktiven und dem portugiesischen Markt bekannten Bereichen (z.B. PV), sondern auch für weniger durchdrungene Bereiche (wie Geothermie, KWK) sammeln. Durch die Erfahrung mit dem eigenen anspruchsvollen Klima hat sich Deutschland zu einer Referenz in Bezug auf Energieeffizienz entwickelt; somit weisen deutsche Anbieter energieeffizienter Lösungen einen Informations- und Technologievorsprung gegenüber portugiesischen Marktplayern auf.

Ein weiterer Vorteil ist, dass bereits namhafte deutsche Unternehmen auf dem portugiesischen Markt vertreten sind, was den Ausbau weiterer Segmente vereinfacht. Aus portugiesischer Sicht repräsentieren deutsche Produkte zudem Effizienz und Qualität, weshalb die Marke *Made in Germany* ein starkes Verkaufsargument darstellt.

Schließlich stellen die finanziellen Engpässe portugiesischer Unternehmen einen weiteren Wettbewerbsvorteil dar, da deutsche Anbieter und Unternehmen, die diversifizierte Finanzierungsmodelle anbieten können, einen klaren Vorteil gegenüber Mitbewerber haben. Da deutsche Investitionen in Portugal als langfristig geplant und stabil gelten, schaffen sie bei lokalen Kooperationspartnern und Kunden Vertrauen.

#### Schwächen (Weaknesses)

Der portugiesische Markt, und insbesondere der Industriesektor, stellt für viele deutsche Unternehmen ein weitgehend unbekanntes Umfeld dar, was über Sprache und kulturelle Unterschiede hinausgeht. Kulturelle Gepflogenheiten, spezifische Rahmenbedingungen und Marktregelungen müssen vor diesem Hintergrund besonders berücksichtigt und der Markteinstieg entsprechend angepasst werden. Marktneueinsteiger bringen in der Regel keine spezifischen Marktkenntnisse mit, haben noch keinen direkten Zugang zu den lokalen Vertriebsstrukturen und verfügen über keine Kontakte zu Kunden und Multiplikatoren. Lokale Vertriebsstrukturen und mangelnde Expertise in Bezug auf die in Portugal bereits genutzten Technologien können Grenzen für deutsche Unternehmen darstellen.

Ein zu allgemeiner, nicht auf die portugiesische Industrie konzentrierter Ansatz könnte ebenfalls die Erfolgchancen mindern. Die Preise im Bereich der erneuerbaren Energien sind beispielsweise in den letzten Jahren in Portugal stark gefallen, weshalb vergleichsweise teurere deutsche Produkte aus finanzieller Sicht eine Hürde für portugiesische Abnehmer darstellen könnten, vor allem, wenn Fördermechanismen nicht effektiv genutzt oder keine spezifischen Finanzierungsmodelle erarbeitet werden. Um Zugang zu portugiesischen spezifischen Finanzierungen zu erlangen, sind deutsche Unternehmen oftmals auf portugiesische Experten angewiesen, die praktische Erfahrung im Hinblick auf Voraussetzungen, Antragstellung oder Verlauf vorweisen. Portugal ist außerdem ein vergleichsweise kleiner Markt, was das absolute Volumen des potenziellen Absatzes auf den ersten Blick begrenzt erscheinen lässt.

**Chancen (Opportunities)**

Viele Rahmenbedingungen gestalten den portugiesischen Markt äußerst attraktiv und offenbaren zahlreiche Möglichkeiten für Energieeffizienzmaßnahmen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Verschiedene EU-Richtlinien und nationale Aktionspläne, insbesondere der im Jahr 2021 in Kraft tretende PNEC 2030, setzen Anreize bei der Umsetzung der darin formulierten Ziele. Auch der portugiesische Staat bietet in diesem Kontext Finanzierungen und Fördermittel an.

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen portugiesische Unternehmen der Industrie ihre Energieintensität senken und in Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz investieren. Auch hohe Energiepreise erhöhen das Interesse portugiesischer Endverbraucher an effizienteren Equipments. In großem Rahmen angelegte, bereits existierende und geplante Fördermechanismen spezifisch für den Bereich Energieeffizienz überbrücken das Problem potenzieller Liquiditätssengpässe. Mit der anstehenden 4. industriellen Revolution eröffnet sich auch für Energiemanagement und bauteilintegrierte Gebäudetechnik ein neuer Markt.

Portugal verfügt zugleich über ein großes natürliches Potenzial an Ressourcen, das noch sehr viel weiter ausgeschöpft werden kann. An dieser Stelle wird Energiegewinnung durch erneuerbare Energien (soweit betriebswirtschaftlich sinnvoll) zu einer willkommenen Alternative. Die hohen Preise für Strom und Gas, gekoppelt mit gesetzlichen Rahmenbedingungen, die den 100%-igen Eigenverbrauch ermöglichen, erhöhen ebenfalls das Interesse an Ausrüstungen, die auf erneuerbaren Energien basieren.

**Risiken (Threats)**

Die aktuell eher unsichere politische und wirtschaftliche Lage auf internationaler Ebene hat auch auf Portugal einen negativen Einfluss, dessen gesamtwirtschaftliche Situation sich erst in den letzten Jahren stabilisiert hat. Daher ist der Planungshorizont trotz der positiven Entwicklungen noch immer eher kurzfristig, die Staatsschulden und die Arbeitslosigkeit sind vergleichsweise relativ hoch.

Portugiesische Unternehmen haben Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Projekten, da die Investitionskosten eine Hürde darstellen, während das portugiesische Bankensystem erst langsam wieder erstartet. Die Zahlungsmoral in Portugal ist zudem ein Risiko, das einkalkuliert werden muss: Deutsche Unternehmen sollten Garantien einfordern und sich absichern, indem sie entsprechende Puffer in ihre Angebote einarbeiten. Bei den bestehenden Finanzierungsmöglichkeiten können ebenfalls die kurzen Antragsfristen bei Ausschreibungen eine Hürde darstellen, die nur durch den Rückgriff auf lokale Partner, z.B. Architektur- und Projektbüros, zu umgehen ist. Auch der Planungshorizont von Staat und Unternehmen ist bestenfalls mittelfristig, weshalb Investitionen eine schnelle Amortisation aufweisen müssen.

**Tabelle 9: SWOT-Analyse Portugal (deutsche Unternehmensperspektive)**

<b>Stärken (Strengths)</b>	<b>Schwächen (Weaknesses)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Informations- und Technologievorsprung, mit Deutschland als Leitmarkt</li> <li>➤ Umfangreiche Erfahrungen in Bereichen, die in Portugal Einsparungspotenziale aufweisen</li> <li>➤ Qualitätssiegel „Made in Germany“; deutsche Marken beherrschen bereits einige Segmente des Marktes</li> <li>➤ Wettbewerbsvorteile durch eigene Finanzierungsmodelle</li> <li>➤ Langfristig orientierte und wertschöpfende Strategie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unwissenheit über die regionalen Bedingungen (Kultur/Sprache/Gepflogenheiten)</li> <li>➤ Anpassung an örtliche Gegebenheiten und Ansprüche</li> <li>➤ Keine lokale Vertriebsstruktur, fehlende Kontakte vor Ort zu Multiplikatoren</li> <li>➤ Hohe Preise erschweren Kaufkraft bei kurzen ROI-Erwartungen der Portugiesen</li> <li>➤ Nicht auf Zielmarkt angepasste Exportbemühungen</li> </ul>
<b>Chancen (Opportunities)</b>	<b>Risiken (Threats)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Politischer Wille zum Ausbau von Energieeffizienz und erneuerbarer Energien durch Förderung (Aktionspläne)</li> <li>➤ Günstige Rahmenbedingungen, insb. Eigenverbrauch</li> <li>➤ Allgemeine und spezifische Finanzierungsmittel</li> <li>➤ Niedrige Leitzinssätze verbessern Kreditkonditionen</li> <li>➤ Breite Einsatzmöglichkeiten in der Industrie</li> <li>➤ Hohe und weiter steigende Energiepreise</li> <li>➤ Imageverbesserung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unsichere internationale wirtschaftliche Entwicklung</li> <li>➤ Unsicherheit in Europa gilt auch für Portugal</li> <li>➤ Ausschreibungen kurzfristig und bürokratisch</li> <li>➤ Aktuell geschwächtes portugiesisches Bankensystem</li> <li>➤ Mangelnde Liquidität portugiesischer Unternehmen</li> <li>➤ Kurzfristige Planungshorizonte</li> <li>➤ Geringe Kenntnis über Vorteile der Technologien, die auf erneuerbaren Energien basieren</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

## 6.2. Fazit

Nach Auswertung der SWOT-Analyse zeigt sich, dass zwar deutliche Chancen und ein großes Potenzial vorherrschen, jedoch ebenfalls nicht zu vernachlässigende Hemmnisse und Risiken für deutsche Anbieter von Dienstleistungen und Technologien bestehen. Die AHK Portugal nimmt, vor allem aufgrund der oben unter Chancen aufgeführten Punkte, eine durchaus optimistische Stellung bezüglich der Möglichkeiten für deutsche Unternehmen in Portugal ein. Durch eine spezifische Argumentation, klare Anpassung an den Markt mittels maßgeschneiderten Lösungen sowie Zusammenarbeit mit lokalen Partnern, z.B. beim Antrag von Finanzierungen, können die Bedenken portugiesischer Marktteilnehmer über die Vorteile einer Investition in Energieeffizienzmaßnahmen sowie Technologien erneuerbarer Energien überwunden und so die bestehenden Chancen der wachsenden Industriebranche wahrgenommen werden.

Der PNEC 2030 wird in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle einnehmen, indem sich durch die nationalen Vorhaben und Maßnahmenvorschläge mit dem Ziel, Klimaneutralität bis 2050 über die Energiewende und graduelle Dekarbonisierung der portugiesischen Wirtschaft zu erlangen, neue Perspektiven vor allem für deutsche Anbieter von Technologien und Dienstleistungen eröffnen. Insbesondere in der Industriebranche bietet sich die Installation von Photovoltaik-, Solarthermie- und Biomasse-Anlagen an, da hier sowohl ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis als auch grundsätzlich gute Interventionsmöglichkeiten bestehen. Kombinationslösungen, insbesondere die Verbindung von Energieeffizienzmaßnahmen mit erneuerbaren Technologien, bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten und ermöglichen den Zugang zu Fördermitteln aus Budgets beider Bereiche.

Eine Geschäftsreise mit dem Fokus „Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie“ ist daher nach Auswertung sämtlicher Aspekte sehr opportun. Sie verfolgt das Ziel, das bereits bestehende Bild über die Situation auf diesem Sektor weiter auszubauen sowie interessierte deutsche Unternehmen bei der Überbrückung der Hemmnisse vor Ort zu unterstützen. Um dies zu gewährleisten, steht die AHK Portugal den teilnehmenden Unternehmen in allen Phasen der Geschäftsreise als beratender Ansprechpartner zur Seite.

## 7. Quellenverzeichnis

### 7.1. Fachspezialisten

Baptista, António – Project Manager, INEGI-Institut für Maschinenbau und Industriemanagement

Bello, António Ravara – Geschäftsführung, Wayse, Soluções de Energias Renováveis, S.A.

Bernardo, João – Direktion für nachhaltige Energiewirtschaft, DGEG

Cabrita, Isabel – Abteilung Studien, Forschung und Erneuerbare, DGEG

Calau, Paulo – Direktion Energieaudit Industrie, ADENE

Gomes, João Ferreira – Präsident, ANFAJE

Martins, Fernando –Abteilung Nachhaltige Energie, DGEG (bis Mai 2019)

Oliveira, Carlos – Geschäftsführer, DDN

Serôdio, Susana – Beraterin, APREN

Silva, Carlos – Koordinator, EnergyIN-Wettbewerbsfähigkeits- und Technologiecluster für Energie

Silva, Hugo – Professor und Wissenschaftler, Abteilung Erneuerbare Energien, Universität Évora

### 7.2. Publikationen und Vorträge

ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013).

<http://www.adene.pt/iniciativa/plataforma-portuguesa-de-geotermia-superficial>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Agência Portuguesa do Ambiente: Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH).

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1244>, zuletzt aufgerufen am 23.05.2019

AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017).

<https://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/LivrariaDigital/PortugalFichaPais.pdf>, zuletzt abgerufen am 02.05.2019.

AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018).

<http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/SobreMercadosExternos/Documents/Perfil/71.pdf>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.

Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union: Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG (2004).

<https://publications.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/9036dedc-7c06-4832-8c44-a03bc241598a/language-de/format-PDF/source-search>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

ANFAJE: Press Kit 2014 Factos & Dados (2014).

[http://www.anfaje.pt/Cache/PRESS\\_KIT\\_FactoseDados\\_2014-1469.pdf](http://www.anfaje.pt/Cache/PRESS_KIT_FactoseDados_2014-1469.pdf), abgerufen am 12.06.2019.

APG: Potencial Geotérmico Nacional (2013).

[https://apeologos.files.wordpress.com/2014/02/martins\\_de\\_carvalho\\_potencial\\_geotermico\\_nacional\\_seg.pdf](https://apeologos.files.wordpress.com/2014/02/martins_de_carvalho_potencial_geotermico_nacional_seg.pdf), zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

APREN: Síntese Anual 2014-2018 - Mercado de Eletricidade (2019).

[http://www.mercado.ren.pt/PT/Electr/InfoMercado/PressReleases/BibInfAnual/MercadoEletricidadeSinteseAnual2014\\_2018.pdf](http://www.mercado.ren.pt/PT/Electr/InfoMercado/PressReleases/BibInfAnual/MercadoEletricidadeSinteseAnual2014_2018.pdf), zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

APREN: Um Ano de Recordes (2017).

<Http://www.apren.pt/contents/communicationpressrelease/comunicado-apren-zero recordes-2016.pdf>, zuletzt abgerufen am 17.06.2019.

Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2018 (2018).

[https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be\\_dez2018\\_p.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be_dez2018_p.pdf), zuletzt abgerufen am 15.05.2019.

Baxi - Sistemas de Aquecimento, Unipessoal, Lda: Home (2019).

<http://www.baxi.pt/home/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

Braguinsky, Serguey; Branstetter, Lee G.; Regateiro, Andre: The incredible shrinking portuguese firm (2011).

<http://www.nber.org/papers/w17265>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Centroplan GmbH: Home (2019).

<https://centroplan.com/de/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014).

<http://www.code2-project.eu/wp-content/uploads/CODE2-D5-1-Roadmap-Portugal-Dec14.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

COGEN: A Cogeração em Portugal (2019).

<https://www.cogenportugal.com/eficiencia-energetica/>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

COGEN: Cogeração em Portugal – Boletim Semestral 1º Semestre 2018 (2018).

[https://www.cogenportugal.com/docs/v/476/440038\\_cogen\\_bol\\_cogeracao\\_1sem18\\_v8.pdf](https://www.cogenportugal.com/docs/v/476/440038_cogen_bol_cogeracao_1sem18_v8.pdf), zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013).

[http://www.parlamento.pt/arquivodocumentacao/documents/coleccoes\\_relatorio-bio2013-2.pdf](http://www.parlamento.pt/arquivodocumentacao/documents/coleccoes_relatorio-bio2013-2.pdf), zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (2019).

<https://www.daikin.pt/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

Deloitte: Liberalização do mercado de eletricidade - ponto da situação (2014).

[http://www.apenergia.pt/uploads/docs/estudo\\_liberalizacao\\_FINAL.pdf](http://www.apenergia.pt/uploads/docs/estudo_liberalizacao_FINAL.pdf), zuletzt abgerufen am 17.06.2019.

DGADR: Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.).

<http://guiaexploracoes.dgadr.pt/index.php/territorio/zonas-desfavorecidas>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

- DGEG: Balanço Energético Provisório 2017 (2018).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cn=68917002706771569006AAAA>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- DGEG: Balanço Energético Sintético 2017 (2018).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16617>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- DGEG: Dados Mensais de Energia Elétrica 2018 (2019).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16272>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- DGEG: Energia em Portugal 2016 (2017).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16428>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=15848>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2017 (2018).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16375>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2018 (2019).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16851>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- DGEG: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2019).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=13881>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 172 – fevereiro de 2019 (2019).  
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16854>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- DGEG/Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016).  
<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/cogerao-pt-relatorio-final.pdf>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- DGEG/IST: Eficiência Energética para a Indústria – Medidas Transversais (2016).  
 Gebundene Version/Kein Link verfügbar
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 14/2015 (2015).  
[https://dre.pt/home/-/dre/66528821/details/maximized?p\\_auth=fumtRo3J&serie=I](https://dre.pt/home/-/dre/66528821/details/maximized?p_auth=fumtRo3J&serie=I), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015).  
[https://dre.pt/home/-/dre/66528821/details/maximized?p\\_auth=fumtRo3J&serie=I](https://dre.pt/home/-/dre/66528821/details/maximized?p_auth=fumtRo3J&serie=I), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011).  
[http://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/12/decreto-lei\\_29\\_2011.pdf](http://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/12/decreto-lei_29_2011.pdf), zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- Diário da República: Decreto-Lei nº 55/2014 (2014).  
[http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/DL%2055\\_2014%20FSSE.pdf](http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/DL%2055_2014%20FSSE.pdf), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 76/2019 (2019).  
<https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/122476954/details/maximized>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 87/90 (1990).

[http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d\\_dl\\_dr/DL87\\_90.pdf](http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL87_90.pdf), zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 90/90 (1990).

[http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d\\_dl\\_dr/DL90\\_90.pdf](http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL90_90.pdf), zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014).

[https://dre.pt/home/-/dre/58413591/details/maximized?p\\_auth=fz5DDsSk&serie=I](https://dre.pt/home/-/dre/58413591/details/maximized?p_auth=fz5DDsSk&serie=I), zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 172/2006 (2016).

<https://dre.pt/pesquisa/-/search/540627/details/maximized>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995).

[http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d\\_dl\\_dr/DL182\\_95.pdf](http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL182_95.pdf), zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012).

<https://dre.pt/application/conteudo/588861>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

Diário da República: NEGÓCIOS ESTRANGEIROS. 1.ª série – N.º 117 – 21 de junho de 2016: Portaria n.º 173/2016 de 21 de junho (2016).

<https://dre.pt/application/file/a/74748750>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008).

[http://www.iclei.org.br/polics/CD/P2\\_3\\_Pol%C3%ADticas%20de%20Constru%C3%A7%C3%B5es%20Sustent%C3%A1veis/5\\_Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/PDF67\\_Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_80-2008\\_portugal.PDF](http://www.iclei.org.br/polics/CD/P2_3_Pol%C3%ADticas%20de%20Constru%C3%A7%C3%B5es%20Sustent%C3%A1veis/5_Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/PDF67_Resolu%C3%A7%C3%A3o_80-2008_portugal.PDF), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013).

[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_neeap\\_pt\\_portuga.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_neeap_pt_portuga.pdf), zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010).

<https://dre.tretas.org/dre/272845/resolucao-do-conselho-de-ministros-29-2010-de-15-de-abril>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

Diário da República: Portaria n.º 1059/2014 (2014).

[http://www.elecpor.pt/pdf/Port\\_1059\\_2014\\_Regulamento%20Gestao%20do%20Fundo%20Sustentabilidade%20Sistematica%20Setor%20Energetico.pdf](http://www.elecpor.pt/pdf/Port_1059_2014_Regulamento%20Gestao%20do%20Fundo%20Sustentabilidade%20Sistematica%20Setor%20Energetico.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Diário da República: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015).

[http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2015/PO\\_CI/P\\_57A\\_2015.pdf](http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2015/PO_CI/P_57A_2015.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015).

[https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/66619907/details/maximized?p\\_auth=ay2dBqPL](https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/66619907/details/maximized?p_auth=ay2dBqPL), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015).

[https://dre.pt/home/-/dre/66868374/details/maximized?p\\_auth=M9u2dGC2&serie=I](https://dre.pt/home/-/dre/66868374/details/maximized?p_auth=M9u2dGC2&serie=I), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

- Dinheiro Vivo: Subida do IVA na energia para 23% penaliza duplamente empresas (2011).  
<https://www.dinheirovivo.pt/economia/subida-do-iva-na-energia-para-23-penaliza-duplamente-empresas/>,  
 zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- DRE: Regulamento de Gestão do Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético (FSSSE): Portaria n.º 1059/2014 (2018).  
[https://dre.pt/legislacao-consolidada/-/lc/106858579/201807220307/diploma?consolidacaoTag=Energia&did=106872286&LegislacaoConsolidada\\_WAR\\_drefrontofficeportlet\\_rp=indice](https://dre.pt/legislacao-consolidada/-/lc/106858579/201807220307/diploma?consolidacaoTag=Energia&did=106872286&LegislacaoConsolidada_WAR_drefrontofficeportlet_rp=indice), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Geotermia (2019).  
<http://e2p.inegi.up.pt/?Lang=PT#Tec9>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2019).  
<http://e2p.inegi.up.pt/?Lang=PT#Tec10>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Fotovoltaico (2019).  
<http://e2p.inegi.up.pt/index.asp#Tec7>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- e2p - Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Biomassa (2019).  
<http://e2p.inegi.up.pt/?Lang=PT#Tec2>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - euro area (2018).  
[http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?jsessionid=0E458C3B81C3DBEEDFo28A221F20695A?SE-RIES\\_KEY=124.MIR.M.U2.B.A20.F.R.A.2240.EUR.O](http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?jsessionid=0E458C3B81C3DBEEDFo28A221F20695A?SE-RIES_KEY=124.MIR.M.U2.B.A20.F.R.A.2240.EUR.O), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - Portugal (2018).  
[http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES\\_KEY=124.MIR.M.PT.B.A20.F.R.A.2240.EUR.O](http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=124.MIR.M.PT.B.A20.F.R.A.2240.EUR.O), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- Ecologic: Assessment of Climate Change Policies in the Context of the European Semester – 2013 (2013).  
<http://ecologic.eu/9921>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2018 (2018)  
<http://www.edia.pt/pt/o-que-fazemos/apoio-ao-agricultor/anuario-agricola/225>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019
- EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013).  
 Quelle: Internes Dokument.
- Efacec: Efacec wins tenders for four photovoltaic plants in Portugal (2019).  
<https://www.efacec.pt/en/efacec-wins-tenders-for-four-photovoltaic-plants-in-portugal/>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Epp, Baerbel: Portugal: Incentive Programme with Obstacles (2009).  
<http://www.solarthermalworld.org/content/portugal-incentive-programme-obstacles>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

- Epp, Baerbel: Portugal: Small Residential Grant Scheme, but “Big” Requirements (2012).  
<http://www.solarthermalworld.org/content/portugal-small-residential-grant-scheme-big-requirements>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2018).  
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2018).  
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.
- ERSE: Comunicado - Tarifas e preços de gás natural de julho de 2016 a junho de 2017 (2016).  
<http://www.erse.pt/PT/GASNATURAL/TARIFASEPRECOS/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- ERSE: Eletricidade (2019).  
<http://www.erse.pt/PT/ELECTRICIDADE/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- ERSE: Gás Natural (2019).  
<http://www.erse.pt/PT/GASNATURAL/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Eletricidade (2019).  
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2018/Paginas/2018.aspx>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Gás natural (2019).  
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/liberalizaodosector/InfoMercadoLiberalizado/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- ERSE: MIBEL (2019).  
<http://www.erse.pt/pt/mibel/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 18.05.2019.
- ERSE: MIBGAS (2019).  
<http://www.erse.pt/pt/mibgas/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.
- ERSE: Nota Informativa. Portugal vai poupar 152 milhões de euros em eficiência energética com o PPEC 2013-2014 para o sector elétrico (2014).  
<http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Nota%20Informativa%20PPEC%202013-2014.pdf>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2017-2018 (2019).  
<http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- ERSE: Proposta de Tarifas e Preços para a Energia Elétrica em 2019 (2018).  
[http://www.erse.pt/pt/imprensa/comunicados/2018/Documents/Dossier%20de%20Imprensa\\_%20Proposta-Tarifas%20EE2019\\_vff.pdf](http://www.erse.pt/pt/imprensa/comunicados/2018/Documents/Dossier%20de%20Imprensa_%20Proposta-Tarifas%20EE2019_vff.pdf), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Dezembro 2018 (2018).  
[http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2018/Comunicados/201812\\_ML\\_dezembro%20elec.pdf](http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2018/Comunicados/201812_ML_dezembro%20elec.pdf), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

- ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2019-2020 e parâmetros para o período de regulação 2020-2023 (2019).  
[http://www.erse.pt/pt/gasnatural/tarifaseprecos/2019220/Documents/Tarifas\\_homepage/Tarifas%20GN%202019-2020.pdf](http://www.erse.pt/pt/gasnatural/tarifaseprecos/2019220/Documents/Tarifas_homepage/Tarifas%20GN%202019-2020.pdf), zuletzt abgerufen am 10.06.2019.
- ERSE: Tarifas e preços para a Energia Elétrica e outros Serviços em 2019 (2018).  
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2019/Documents/Tarifas%20e%20Pre%C3%A7os%202019.pdf>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- EurObserv´ER: Solarthermal Barometer (2018).  
<https://www.eurobserv-er.org/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2018/>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- Europäische Kommission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2009).  
<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=DE>,  
 zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- European Commission: Building the Energy Union: Key electricity interconnection between France and Spain completed (2015).  
<https://ec.europa.eu/energy/en/news/building-energy-union-key-electricity-interconnection-between-france-and-spain-completed>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- European Commission: Country Report Portugal 2019 (2019).  
[http://ec.europa.eu/info/files/2018-european-semester-country-report-portugal\\_en](http://ec.europa.eu/info/files/2018-european-semester-country-report-portugal_en), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- European Commission: Country Report Portugal 2018 (2018).  
[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file\\_import/2019-european-semester-country-report-portugal\\_en\\_o.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-portugal_en_o.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- European Commission: Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries – Final report (2013).  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130619-energy\\_performance\\_certificates\\_in\\_buildings.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130619-energy_performance_certificates_in_buildings.pdf), zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- European Commission: Environment Action Programme to 2020 (2016).  
<http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- European Commission: LIFE financial instruments: Private Finance for Energy Efficiency (PF4EE) (2017).  
[https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pf4ee\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pf4ee_en.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- European Commission: Madrid Declaration (2015).  
<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Madrid%20declaration.pdf>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.
- European Investment Bank: Finance for Energy Efficiency (PF4EE) (2019).  
<http://www.eib.org/products/blending/pf4ee/index.htm>, zuletzt abgerufen am 05.06.2019.
- Eurostat: Electricity prices for household consumers (2018).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_pc\\_204&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_204&lang=en), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

- Eurostat: Electricity prices for non-household consumers (2018).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_pc\\_205&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_205&lang=en), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- Eurostat: Energy Balance Sheets 2016 data (2018).  
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9172750/KS-EN-18-001-EN-N.pdf/474c2308-002a-40cd-87b6-9364209bf936>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Eurostat: Energy intensity (2019).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_ind\\_ei&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_ei&lang=en), zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Eurostat: Import dependency (2019).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_ind\\_id&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_id&lang=en), zuletzt abgerufen am 07.06.2019.
- Eurostat: Energy from renewable sources (2019).  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Eurostat: Gas prices for household consumers (2018).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_pc\\_202&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_202&lang=en), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Eurostat: Gas prices for non-household consumers (2018).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_pc\\_203&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_203&lang=en), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- Eurostat: General government deficit/surplus (2018).  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/TECO0127>, zuletzt abgerufen am 15.05.2019.
- Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic products (2019).  
[http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/FOR\\_BASIC](http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/FOR_BASIC), zuletzt abgerufen am 20.05.2019
- Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2019).  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une\\_rt\\_m&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une_rt_m&lang=en), zuletzt abgerufen am 20.05.2019
- Eurostat: Unemployment rate - annual data (2019).  
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics), zuletzt abgerufen am 17.06.2019.
- Expresso - ECONOMIA: Dívida tarifária da eletricidade em Portugal mantém-se nos 5 mil milhões (2017).  
<http://expresso.sapo.pt/economia/2017-07-28-Divida-tarifaria-da-eletricidade-em-Portugal-mantem-se-nos-5-mil-milhoes>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Expresso - ECONOMIA: Estado retém verbas previstas para baixar fatura da eletricidade (2017).  
<http://expresso.sapo.pt/economia/2017-12-18-Estado-retem-verbas-previstas-para-baixar-fatura-da-eletricidade#gs.hK=H3nw>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

- EY: EY's Attractiveness Survey Portugal June 2018: The perception of Portugal leading FDI in Europe: recent hype or lasting trend? (2019).  
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-attractiveness-survey-portugal/\\$FILE/EY-attractiveness-survey-portugal.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-attractiveness-survey-portugal/$FILE/EY-attractiveness-survey-portugal.pdf), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- FAZ: In Portugal geht die Angst vor einer zweiten Rettung um (2016).  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/eurokrise/portugal/in-portugal-geht-die-angst-vor-einer-zweiten-rettung-um-14437012.html>, zuletzt abgerufen am 13.05.2019.
- Ferreira, A. M. P. J.: Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Factores de Variação Regional, Universidade de Aveiro (2000).  
[http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/teses/antonio\\_ferreira](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/teses/antonio_ferreira), zuletzt abgerufen am 09.05.2019.
- FF Solar: Home (2019).  
<http://www.ffiSolar.com/index.php?lang=DE&page=home>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- Futursolutions: Autoconsumo (2019).  
<http://www.futursolutions.pt/en.ergia/autoconsumo>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.
- GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2019).  
<http://energy.gildemeister.com/de>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- GO PARITY : Projetos (2019).  
<https://goparity.com/pt/projects>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019
- GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014).  
<https://poseur.portugal2020.pt/media/3991/programa-de-desenvolvimento-rural-2020.pdf>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.
- Greenage: Agucadoura Wave Farm Portugal (2019).  
<https://www.thegreenage.co.uk/cos/agucadoura-wave-farm-portugal/>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017).  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsdaten-kompakt.t=wirtschaftsdaten-kompakt--portugal.did=1585018.html>, zuletzt abgerufen am 19.05.2019.
- GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2018 (2018).  
[https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222095\\_159170\\_wirtschaftsdaten-kompakt---portugal.pdf?v=5](https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222095_159170_wirtschaftsdaten-kompakt---portugal.pdf?v=5), zuletzt abgerufen am 19.05.2019.
- Hofstede, G.: Country Comparison Portugal-Germany (2019).  
<https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/portugal/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- Ikaros Hemera: Governo mantém valor de venda de electricidade à rede pública em 2018 (2018).  
<https://www.auto-consumo.com.pt/governo-mantem-valor-de-venda-de-electricidade-a-rede-publica-em-2018/>, zuletzt abgerufen am 28.05.2019.
- IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016).  
[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Portugal\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Portugal_2016_Review.pdf), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

- INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2015-2016 (2017).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquese&DESTAQUES-dest\\_boui=281343515&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquese&DESTAQUES-dest_boui=281343515&DESTAQUESmodo=2), zuletzt abgerufen am 19.05.2019.
- INE: Exportações de bens por Local de destino (2019).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0007675&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0007675&contexto=bd&selTab=tab2), zuletzt abgerufen am 15.02.2019.
- INE: População activa por Local de residência (2019).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0006136&contexto=pti&selTab=tab10&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006136&contexto=pti&selTab=tab10&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 19.05.2019.
- INE: População residente por Local de residência (2019).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008273&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 19.05.2019.
- INE: Produto interno bruto a preços correntes (2019).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0007824&contexto=pi&selTab=tabo&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0007824&contexto=pi&selTab=tabo&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 16.05.2019.
- INE: Produto interno bruto por habitante a preços correntes (2018).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008839&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008839&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 15.02.2019.
- INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011).  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008513&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008513&contexto=bd&selTab=tab2), zuletzt besucht am 23.05.2019.
- Inegi: Energia térmica solar na Indústria (2019).  
<https://servicos.inegi.up.pt/pt/artigos/energia-termica-solar-na-industria/>, zuletzt besucht am 23.05.2019.
- Jornal Económico: Governo renova por um ano incentivos para pequenos produtores de Energia (2018).  
<http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/governo-renova-por-um-ano-incentivos-para-pequenos-produtores-de-energia-259849>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- Jornal de Negócios: As centrais solares que vão nascer em Portugal (2018).  
<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/as-centrais-solares-que-vaio-nascer-em-portugal>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Jornal de Negócios: Capacidade para leilão de energia solar vai ser reforçada (2019).  
[https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/capacidade-para-leilao-de-energia-solar-vai-ser-reforcada?ref=DET\\_relacionadas](https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/capacidade-para-leilao-de-energia-solar-vai-ser-reforcada?ref=DET_relacionadas), zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Jornal de Negócios: Custos da produção de energia solar desceram 75% desde 2010 (2019).  
<https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/custos-da-producao-de-energia-solar-desceram-75-desde-2010>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.
- Jornal de Negócios: Governo reforça peso da taxa da energia na redução do défice tarifário (2018).  
<https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/governo-reforca-peso-da-taxa-da-energia-na-reducao-do-defice-tarifario>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019

- Junkers Bosch Termotecnologia, S.A.: Home (2019).  
<https://www.junkers.pt/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005).  
<http://www.lneg.pt/download/3833/24.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015).  
<http://repositorio.lneg.pt/handle/10400.9/2999>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019.
- Macedo Vitorino & Associados: Portuguese Renewable Energy Sources: Overview (2015).  
<https://www.macedovitorino.com/en/knowledge/publications/Portuguese-Renewable-Energy-Sources-Overview/4508/>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Marlec Engineering Co Ltd: Home (2019).  
<https://www.marlec.co.uk/?v=35357b9c8fe4>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- Mitsubishi Electric Europe B.V.- Sucursal portuguesa: Home (2019).  
<http://www.mitsubishielectric.pt>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019
- Morocco World News: Feasibility Study on Morocco-Portugal Electric Interconnection Launched (2016).  
<https://www.moroccoworldnews.com/2016/06/188523/feasibility-study-on-morocco-portugal-electric-inter-connection-launched/>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- noctula: Energia Solar: Atribuição de capacidade de injeção na rede através da realização de leilões (2019).  
<http://noctula.pt/novo-decreto-lei-simplifica-o-regime-de-atribuicao-de-licencas/>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.
- Observador: Nem o petróleo barato trava o pesadelo dos preços da eletricidade (2014).  
<http://observador.pt/2014/12/21/nem-o-petroleo-barato-trava-o-pesadelo-dos-precos-da-eletricidade/>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.
- Observador: Os anos da troika. Portugal foi o único país a sair da crise com menos desigualdade (2017).  
<http://observador.pt/especiais/os-anos-da-troika-portugal-foi-o-unico-pais-a-sair-da-crise-com-menos-desigualdade/>, zuletzt abgerufen am 13.05.2019.
- OECD: Employment Outlook 2018 (2018).  
<http://www.oecd.org/els/oecd-employment-outlook-19991266.htm>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.
- OECD: FDI Regulatory Restrictiveness Index (2019).  
<http://www.oecd.org/investment/fdiindex.htm>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- Ordem dos Engenheiros: Homepage (2019).  
<http://www.ordemengenhheiros.pt/pt/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.
- Pehnt, Martin; Lutz, Christian; Seefeldt, Friedrich; Schломann, Barbara: Potentiale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland, Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung (2009).  
[https://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI\\_Endbericht\\_2011.pdf](https://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.
- PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015).  
[http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta\\_Publica/DOCS\\_QEPIC/150515PNAC\\_Con-sulta\\_Publica.pdf](http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta_Publica/DOCS_QEPIC/150515PNAC_Con-sulta_Publica.pdf), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

PNAEE: Aviso 22 – Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca (2018).

<http://www.pnaee.pt/avisos-fee/aviso-22>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PNAEE: Avisos FEE (2019).

<http://www.pnaee.pt/avisos-fee>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PNAEE: Enquadramento (2019).

<http://www.pnaee.pt/pnaee#metaspnaee>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PNAEE: Sobre o FEE (2019).

<http://www.pnaee.pt/fee>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PNAEE: Relatório de Atividades e Contas | 2017 (2018).

[http://www.pnaee.pt/images/files/CE/R\\_A\\_C/RC\\_2017\\_FEE.pdf](http://www.pnaee.pt/images/files/CE/R_A_C/RC_2017_FEE.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PO SEUR: Eixo I (2019).

<https://poseur.portugal2020.pt/pt/eixos-de-investimento/eixo-i/>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

PORDATA: Balança financeira: investimento direto (Euro) (2018).

[https://www.pordata.pt/Europa/Balan%C3%A7a+financeira+investimento+directo+\(Euro\)-2743](https://www.pordata.pt/Europa/Balan%C3%A7a+financeira+investimento+directo+(Euro)-2743), zuletzt abgerufen am 21.05.2019.

PORDATA: BI das Regiões (2019).

<http://www.pordata.pt/Municipios>, zuletzt abgerufen am 05.05.2019.

PORDATA: Empresas: total (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total-2854>, zuletzt abgerufen am 10.06.2019.

PORDATA: Empresas: total e por dimensão – Portugal (2019).

<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2857>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Empresas: total e por sector de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2856>, zuletzt abgerufen am 10.06.2019.

PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Endividamento+das+sociedades+n%C3%A3o+financeiras+privadas+em+percentagem+do+PIB+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-3001>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo – Portugal (2018).

[https://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+\(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001\)-418](https://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001)-418), zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: Exportações de bens: total e por principais países parceiros comerciais (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Exporta%C3%A7%C3%B5es+de+bens+total+e+por+principais+pa%C3%ADses+parceiros+comerciais-2346>, zuletzt abgerufen am 17.06.2019.

PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2019).

<http://www.pordata.pt/Portugal/Exporta%C3%A7%C3%B5es+de+bens+total+e+por+tipo-2327>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Exportações de serviços: total e por principais países parceiros comerciais (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Exporta%C3%A7%C3%B5es+de+servi%C3%A7os+total+e+por+principais+pa%C3%ADses+parceiros+comerciais-2349>, zuletzt abgerufen am 19.05.2019.

PORDATA: Exportações de serviços: total e por tipo (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Exporta%C3%A7%C3%B5es+de+servi%C3%A7os+total+e+por+tipo-2352>, zuletzt abgerufen am 19.05.2019.

PORDATA: Idade média da mãe ao nascimento do primeiro filho – Portugal (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Idade+m%C3%A9dia+da+m%C3%A3e+ao+nascimento+do+primeiro+filho-805>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2019).

<http://www.pordata.pt/Portugal/Importa%C3%A7%C3%B5es+de+bens+total+e+por+tipo-2326>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Importações de serviços: total e por principais países parceiros comerciais (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Importa%C3%A7%C3%B5es+de+servi%C3%A7os+total+e+por+principais+pa%C3%ADses+parceiros+comerciais-2348>, zuletzt abgerufen am 19.05.2019

PORDATA: Indicadores de fecundidade: Índice sintético de fecundidade e taxa bruta de reprodução – Portugal (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+fecundidade+%C3%8Dndice+sint%C3%A9tico+de+fecundidade+e+taxa+bruta+de+reprodu%C3%A7%C3%A3o-416>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Lisboa (2019).

[https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Lisboa+\(Munic%C3%ADpio\)-9214](https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Lisboa+(Munic%C3%ADpio)-9214), zuletzt abgerufen am 06.05.2019.

PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Porto (2019).

[https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/%c3%81rea+Metropolitana+do+Porto+\(NUTS+III\)-9187](https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/%c3%81rea+Metropolitana+do+Porto+(NUTS+III)-9187), zuletzt abgerufen am 06.05.2019.

PORDATA: Números de Portugal. Quadro-resumo (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Quadro+Resumo/Portugal-230616>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

PORDATA: Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão – Portugal (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+m%C3%a9dias+empresas+em+percentagem+do+total+de+empresas+total+e+por+dimens%C3%a3o-2859>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por dimensão (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Pessoal+ao+servi%C3%A7o+nas+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2896>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por sector de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Pessoal+ao+servi%C3%A7o+nas+empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2895>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: PIB (base=2011) (2019).

[https://www.pordata.pt/Portugal/PIB+\(base+2011\)-130](https://www.pordata.pt/Portugal/PIB+(base+2011)-130), zuletzt abgerufen am 15.05.2019.

PORDATA: População desempregada: total e por grupo etário (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+desempregada+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio-40>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: População empregada: total e por grandes sectores de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+empregada+total+e+por+grandes+sectores+de+actividade+econ%C3%B3mica-32>, zuletzt abgerufen am 15.05.2019.

PORDATA: População empregada: total e por grupo etário (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+empregada+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio-31>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: População empregada: total e por grandes sectores de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+empregada+total+e+por+grandes+sectores+de+actividade+econ%C3%B3mica-32>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: População estrangeira em % da população residente (2018).

<https://www.pordata.pt/Europa/Popula%C3%A7%C3%A3o+estrangeira+em+percentagem+da+popula%C3%A7%C3%A3o+residente-1624>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

PORDATA: População residente: total e por sexo (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente+total+e+por+sexo-6>, zuletzt abgerufen am 15.05.2019.

PORDATA: Produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Produ%C3%A7%C3%A3o+de+energia+el%C3%A9ctrica+total+e+a+partir+de+fontes+renov%C3%A1veis-1127>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

PORDATA: Produto Interno Bruto na óptica da produção (2019).

[https://www.pordata.pt/Portugal/Produto+Interno+Bruto+na+%C3%B3ptica+da+produ%C3%A7%C3%A3o+\(base+2011\)-2280](https://www.pordata.pt/Portugal/Produto+Interno+Bruto+na+%C3%B3ptica+da+produ%C3%A7%C3%A3o+(base+2011)-2280), zuletzt abgerufen am 15.05.2019.

PORDATA: Saldo da balança de bens: total e por tipo (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Saldo+da+balan%C3%A7a+de+bens+total+e+por+tipo-2328>, zuletzt abgerufen am 17.05.2019.

PORDATA: Saldo da balança de serviços: total e por tipo (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Saldo+da+balan%C3%A7a+de+servi%C3%A7os+total+e+por+tipo-2813>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Salário médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem: remuneração base e ganho (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Sal%C3%A1rio+m%C3%A9dio+mensal+dos+trabalhadores+por+conta+de+outrem+remunera%C3%A7%C3%A3o+base+e+ganho-857>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: Salário mínimo nacional (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Sal%C3%A1rio+m%C3%ADnimo+nacional-74>, zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: Taxa de desemprego: total e por grupo etário (2019).

[https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio+\(percentagem\)-553](https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio+(percentagem)-553), zuletzt abgerufen am 20.05.2019.

PORDATA: Temperatura média do ar (média anual) (2018).

[http://www.pordata.pt/Portugal/Temperatura+m%C3%A9dia+do+ar+\(m%C3%A9dia+anual\)-1067](http://www.pordata.pt/Portugal/Temperatura+m%C3%A9dia+do+ar+(m%C3%A9dia+anual)-1067), zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

PORDATA: Tráfego de passageiros nos principais aeroportos (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Tr%C3%A1fego+de+passageiros+nos+principais+aeroportos+total++embarcados++desembarcados+e+em+tr%C3%A2nsito+directo-3240>, zuletzt abgerufen am 12.05.2019.

PORDATA: Transportes (2018).

<https://www.pordata.pt/Tema/Europa/Transportes-83>, zuletzt abgerufen am 12.05.2019.

PORDATA: Valor acrescentado bruto das empresas: total e por sector de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Valor+acrescentado+bruto+das+empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2915>, zuletzt abgerufen am 12.05.2019.

PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por dimensão (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2914>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por sector de actividade económica (2019).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2913>, zuletzt abgerufen am 16.05.2019.

Portugal Energia: Energias renováveis – Que ambição para 2030? (2018).

[http://www.portugalenergia.pt/wp-content/uploads/2018/09/ER\\_Ambicao2030\\_Forum-LNEG\\_27092018-1.pdf](http://www.portugalenergia.pt/wp-content/uploads/2018/09/ER_Ambicao2030_Forum-LNEG_27092018-1.pdf), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Portal Energia: Projeto Waveroller energia das ondas em Peniche recebe 10 milhões de euros (2016).

<https://www.portal-energia.com/projeto-waveroller-energia-das-ondas-peniche-recebe-10-milhoes-euros/>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Portugal2020: Horizonte 2020 atribui cerca de 10 milhões a projeto de energia das ondas (2016).

<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/peniche-horizonte-2020-atribui-cerca-de-10-milhoes-a-projeto-de-energia-das-ondas>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Portugal 2020: Lista de Operações Aprovadas (2019).

<https://www.portugal2020.pt/content/lista-de-operacoes-aprovadas>, zuletzt abgerufen am 05.06.2019.

Portugal 2020: O que é o Portugal 2020 (2019).

<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/o-que-e-o-portugal2020>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Portugal 2020: Programas Operacionais Temáticos no Continente (2019).

<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/programas-operacionais-portugal-2020-2>, zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Presidência Do Conselho De Ministros e Ministério Da Economia: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015).

[http://www.poci-compete2020.pt/admin/images/P\\_57A\\_2015.pdf](http://www.poci-compete2020.pt/admin/images/P_57A_2015.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

Profit Energy: Energy inicia o ano 2019 com a implementação de 5 projetos de eficiência energética e produção de energia renovável (2019).

<http://www.profitenergy.pt/profit-energy-inicia-ano-2019-implementacao-5-projetos-eficiencia-energetica-producao-energia-renovavel/>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.

Profit Energy: Profit Energy desenvolve projeto de eficiência energética e produção de energia renovável (2018).

<http://www.profitenergy.pt/profit-energy-desenvolve-projeto-eficiencia-energetica-producao-energia-na-scoop/>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

Público: Governo adia para 2022 meta de eliminação do défice tarifário (2015).

<https://www.publico.pt/2015/01/30/economia/noticia/governo-adia-para-2022-meta-de-eliminacao-do-defice-tarifario-1684516>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Público: Governo baixa taxa de juros a pagar à EDP pela dívida tarifária (2017).

<https://www.publico.pt/2017/12/14/economia/noticia/governo-baixa-taxa-de-juros-a-pagar-a-edp-pela-divida-tarifaria-para-149-1795993>, zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

Público: Marcelo ganha à primeira com dobro dos votos de Nóvoa (2016).

<https://www.publico.pt/2016/01/24/politica/noticia/marcelo-rebello-de-sousa-eleito-presidente-1721277>, zuletzt abgerufen am 12.05.2019.

Público: Renováveis asseguraram 100% do consumo durante quase três dias (2018).

<https://www.publico.pt/2018/03/14/economia/noticia/renovaveis-asseguraram-100-do-consumo-durante-quase-tres-dias-1806637>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

Público: Produção de renováveis excedeu consumo em Portugal pela primeira vez (2018).

<https://www.publico.pt/2018/04/03/economia/noticia/producao-de-renovaveis-excedeu-consumo-em-portugal-pela-primeira-vez-1808894>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010).

<http://www.qren.pt/np4/1414.html>, zuletzt abgerufen am 05.06.2019.

REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014).

[https://www.ren.pt/enGB/media/comunicados/detalhe/medgrid\\_seminar\\_studies\\_show\\_benefits\\_of\\_electricity\\_interconnection\\_between\\_portugal\\_and\\_morocco/](https://www.ren.pt/enGB/media/comunicados/detalhe/medgrid_seminar_studies_show_benefits_of_electricity_interconnection_between_portugal_and_morocco/), zuletzt abgerufen am 28.05.2019.

Renewable Energy Magazine: AW-Energy's WaveRoller issued a manufacturing certificate by Lloyd's Register (2019).

[https://www.renewableenergymagazine.com/ocean\\_energy/awenergy-s-waveroller-issued-a-manufacturing-certificate-20190501](https://www.renewableenergymagazine.com/ocean_energy/awenergy-s-waveroller-issued-a-manufacturing-certificate-20190501), zuletzt abgerufen am 26.05.2019.

República Portuguesa/Ambiente e Transição Energética: Sessão de Apresentação: Plano Nacional Integrado Energia-Clima – Linhas de Atuação para o Horizonte 2021-2030 (2019).

<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=0eada7c4-4f17-4d13-a879-6700f302b7e0>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

República Portuguesa/Ministro do Ambiente e da Transição Energética: Plano Nacional Energia e Clima – Gulbenkian, 28 de janeiro de 2019 (2019).

<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=254df8bf-17a0-42f6-a53d-1c9f4c63cb88>, zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

Rodrigues, Ricardo Jorge Leite: Análise de implementação de uma bomba de calor para recuperação de energia (2013).

[https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146019118/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_RICARDO\\_RODRIGUES\\_58342.pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146019118/Disserta%C3%A7%C3%A3o_RICARDO_RODRIGUES_58342.pdf), zuletzt abgerufen am 27.05.2019.

Schletter GmbH: Home (2018).

<https://www.schletter.eu/>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2017 (2019).

<https://sefstat.sef.pt/Docs/Rifa2017.pdf>, zuletzt abgerufen am 12.05.2019.

SGCIE: Enquadramento e Objetivos (2019).

<http://sgcie.publico.adene.pt/SGCIE/Paginas/Enquadramento.aspx>, zuletzt abgerufen am 04.06.2019.

SGCIE: Incentivos e Isenções (2019).

<http://sgcie.publico.adene.pt/SGCIE/Paginas/Incentivos.aspx>, zuletzt abgerufen am 04.06.2019.

SGCIE: Reconhecimento de Técnicos e Entidades (2019).

<http://sgcie.publico.adene.pt/ReconhecimentoTecnicos/Paginas/RegistoTecnicos.aspx>, zuletzt abgerufen am 04.06.2019.

SGCIE: Relatório Síntese 2018 (2019).

[http://sgcie.publico.adene.pt/Informacao/Documents/RelSintSGCIE\\_1812.pdf](http://sgcie.publico.adene.pt/Informacao/Documents/RelSintSGCIE_1812.pdf), zuletzt abgerufen am 06.06.2019.

SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda.: Home (2019).

<http://www.sma-iberica.com>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

Solargis: Solar resource maps for Europe (2017).

<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe>, zuletzt abgerufen am 23.05.2019

Statista: Portugal: Population growth from 2007 to 2017 (compared to previous year) (2018).

<https://www.statista.com/statistics/372137/population-growth-in-portugal/>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

Statista: Portugal: Total population from 2012 to 2022 (in million inhabitants) (2018).

<https://www.statista.com/statistics/372162/total-population-of-portugal/>, zuletzt abgerufen am 09.05.2019.

The Guardian: Portugal runs for four days straight on renewable energy alone (2016).

<https://www.theguardian.com/environment/2016/may/18/portugal-runs-for-four-days-straight-on-renewable-energy-alone>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

The Navigator Company: ENERGIA (2019).

<http://www.thenavigatorcompany.com/Sustentabilidade/Energia>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

Vieira de Almeida & Associados Sociedade de Advogados, RL: PNAEE 2016 e PNAER 2020 As novas metas da Eficiência Energética e das Energias Renováveis (2013).

<http://www.vda.pt/xms/files/Newsletters/FlashProjetosInfraestruturasEnergiaRecursosNaturaisPNAEE2016ePNAER2020AsnovasmetasdaEficienciaEnergeticaedasEnergiasRenovaveis-11.04.2013-.pdf>, zuletzt abgerufen am 12.06.2019.

WIP Renewable Energies: Development and promotion Pellet market overview report EUROPE (2009).

[https://pelletsatlas.info/wp-content/uploads/2015/09/Pelletsatlas\\_overview\\_EU\\_December2009.pdf](https://pelletsatlas.info/wp-content/uploads/2015/09/Pelletsatlas_overview_EU_December2009.pdf), zuletzt abgerufen am 23.05.2019.

World Bank Group: Doing Business 2018 (2018).

<http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2018-Full-Report.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2016 (2016).

<https://www.weforum.org/reports/global-energy-architecture-performance-index-report-2016>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.

World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 (2017).

<https://www.weforum.org/reports/global-energy-architecture-performance-index-report-2017>, zuletzt abgerufen am 21.05.2019.

World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2017-2018 (2018).

<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>, zuletzt abgerufen am 22.05.2019.

## 8. Anhang

### Strompreise 2019 (Stand: Dezember 2018)<sup>272</sup>

Nebenzeiten normal: 22-2 Uhr und 6-8 Uhr

Nebenzeiten extrem: 2-6 Uhr

#### Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Hochspannung

<b>Vollbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1220
		Vollzeiten	0,0997
		Nebenzeiten normal	0,0758
		Nebenzeiten extrem	0,0638
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1209
		Vollzeiten	0,1008
		Nebenzeiten normal	0,0769
		Nebenzeiten extrem	0,0711
<b>Mittelbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1344
		Vollzeiten	0,1020
		Nebenzeiten normal	0,0758
		Nebenzeiten extrem	0,066
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1355
		Vollzeiten	0,1037
		Nebenzeiten normal	0,0787
		Nebenzeiten extrem	0,0711
<b>Kurzbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1570
		Vollzeiten	0,1149
		Nebenzeiten normal	0,0759
		Nebenzeiten extrem	0,0678
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1565
		Vollzeiten	0,1145
		Nebenzeiten normal	0,0787
		Nebenzeiten extrem	0,0717

<sup>272</sup> ERSE: Tarifas e preços para a Energia Eléctrica e outros Serviços em 2019 (2018)

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Mittelspannung**

<b>Vollbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1382
		Vollzeiten	0,1101
		Nebenzeiten normal	0,0777
		Nebenzeiten extrem	0,0666
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1408
		Vollzeiten	0,1124
		Nebenzeiten normal	0,0791
		Nebenzeiten extrem	0,0728
<b>Mittelbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1441
		Vollzeiten	0,1136
		Nebenzeiten normal	0,0783
		Nebenzeiten extrem	0,0678
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1495
		Vollzeiten	0,1132
		Nebenzeiten normal	0,0814
		Nebenzeiten extrem	0,0728
<b>Kurzbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,2128
		Vollzeiten	0,1205
		Nebenzeiten normal	0,0817
		Nebenzeiten extrem	0,0728
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,2121
		Vollzeiten	0,1201
		Nebenzeiten normal	0,0821
		Nebenzeiten extrem	0,0765

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Niederspannung (> 20,7 kVA)**

<b>Mittelbelastungstarif</b>	Hauptzeiten	0,2932
	Vollzeiten	0,1508
	Nebenzeiten	0,0837
<b>Vollbelastungstarif</b>	Hauptzeiten	0,2360
	Vollzeiten	0,1365
	Nebenzeiten	0,0806

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Normale Niederspannung ( $\leq 20,7$  kVA und  $> 2,3$  kVA)**

<b>Basistarif (<math>\leq 6,9</math> kVA)</b>		0,1557
<b>Basistarif (<math>&gt; 6,9</math> kVA)</b>		0,1559
<b>Zwei-Phasen-Tarif (<math>\leq 6,9</math> kVA)</b>	Hauptzeiten	0,1875
	Nebenzeiten	0,1024
<b>Zwei-Phasen-Tarif (<math>&gt; 6,9</math> kVA)</b>	Hauptzeiten	0,1890
	Nebenzeiten	0,1025
<b>Drei-Phasen-Tarif (<math>\leq 6,9</math> kVA)</b>	Hauptzeiten	0,2246
	Zwischenzeiten	0,1682
	Nebenzeiten	0,1024
<b>Drei-Phasen-Tarif (<math>&gt; 6,9</math> kVA)</b>	Hauptzeiten	0,2287
	Zwischenzeiten	0,1704
	Nebenzeiten	0,1025

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Normale Niederspannung ( $\leq 2,3$  kVA)**

<b>Einfacher Tarif</b>		0,1447
------------------------	--	--------

Gaspreise 2019-2020 (Stand: Juni 2019)<sup>273</sup>Übergangstarife an Endkunden bei Niedrigdruck < 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (Referenzgegend Lissabon: LisboaGás)

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif	Energie	Fixer Tarif
		(Euro/Monat)	(Euro/kWh)	(Euro/Tag)
Stufe 1	0-220	1,82	0,0563	0,0596
Stufe 2	221-500	2,82	0,0544	0,0925
Stufe 3	501-1.000	4,08	0,0504	0,1337
Stufe 4	1.001-10.000	4,48	0,0497	0,1467

Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei Niedrigdruck > 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif	Energie	
		(Euro/Monat)	Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
Tagessatz	10.000-700.000	5,75	0,036549	0,030382
	≥ 700.000	5,75	0,033507	0,030382
Monatlich	10.000-100.000	65,47	0,041655	0,038529
	≥ 100.000	263,04	0,038508	0,035383

## Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei mittlerem Druck

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif	Energie	
		(Euro/Monat)	Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
Tagessatz	10.000-2.000.000	16,76	0,027026	0,026214
	≥ 2.000.000	16,76	0,026619	0,026214
Benutzungskosten	10.000-2.000.000	16,76	0,029744	0,026214
	≥ 2.000.000	16,76	0,029152	0,026214
Monatlich	10.000-2.000.000	35,38	0,031123	0,030717
	≥ 2.000.000	161,90	0,029779	0,029373

<sup>273</sup> ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2019-2020 e parâmetros para o período de regulação 2020-2023 (2019)

