



# Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie – Portugal

Zielmarktanalyse 2017

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Herausgeber

AHK Portugal

Av. da Liberdade, 38 – 2º; 1269-039 Lissabon

T: +351 213 211 200 F: +351 213 467 150

E: [info@ccila-portugal.com](mailto:info@ccila-portugal.com)

Web: [www.ccila-portugal.com](http://www.ccila-portugal.com)

### Stand

04. März 2017

### Druck

AHK Portugal

### Gestaltung und Produktion

AHK Portugal

### Bildnachweis

SHUTTERSTOCK

### Redaktion

Abteilung Marktberatung und Marketing

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)

Claudia Dollner; Paulo Azevedo; Judita Aleksiejus; Julia Tovote; Victoria Kemper

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>Zusammenfassung</b> .....	7
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Zielmarkt allgemein</b> .....	<b>9</b>
2.1. Länderprofil.....	9
2.1.1. Politischer Hintergrund.....	10
2.1.2. Finanzen, Wirtschaftsstruktur und Arbeitsmarkt.....	10
2.1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland .....	14
2.1.4. Investitionsklima und -förderung.....	16
2.2. Energiemarkt.....	17
2.2.1. Energieabhängigkeit und Energieerzeugung (inkl. Strom und Wärme) .....	18
2.2.2. Elektrizitätsproduktion .....	21
2.2.3. Energieverbrauch (inkl. Strom und Wärme).....	25
2.2.4. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme) .....	31
2.2.5. Energiepolitische Rahmenbedingungen.....	33
2.2.6. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes .....	37
<b>3. Energie in der Industrie</b> .....	<b>43</b>
3.1. Energieeffizienz in der Industrie .....	44
3.1.1. Energieintensität und Verbrauch der Wirtschaft.....	45
3.1.2. Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie.....	47
3.1.3. Energiesparpotentiale der portugiesischen Industrie .....	51
3.2. Erneuerbare Energien in der Industrie.....	56
3.2.1. Relevante Technologien und deren Ausbau .....	57
3.2.2. Anwendungsfelder erneuerbarer Energien im Industriesektor .....	64
3.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten.....	66
3.3.1. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen .....	66

3.3.2.	Förderprogramme (Instrumente und Maßnahmen) .....	67
3.4.	Aktuelle Projektbeispiele .....	72
<b>4.</b>	<b>Marktstruktur und -attraktivität .....</b>	<b>75</b>
4.1.	Angebotsstruktur und wichtigste Anbieter .....	75
4.2.	Marktattraktivität und -hemmnisse .....	76
4.3.	Markt- und Absatzpotentiale für deutsche Unternehmen .....	81
4.4.	Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg .....	82
<b>5.</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>84</b>
<b>6.</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>86</b>
<b>7.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>87</b>
<b>8.</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>105</b>

# Abkürzungen

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal Agentur für Investitionen und Außenhandel Portugals
ADENE	Agência para a Energia Energieagentur
AEP	Associação Empresarial de Portugal Portugiesischer Unternehmerverband
BE	Bloco de Esquerda Linksblock
BIP	Bruttoinlandsprodukt
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia Staatliche Energiebehörde
EDP	Energias de Portugal Größter Portugiesischer Energieversorger
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
EZB	Europäische Zentralbank
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
FSSSE	Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético Fonds zur Systemischen Nachhaltigkeit des Energiesektors
GPP	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral Kabinett für Planung, Politik und Zentralverwaltung
GTAI	Germany Trade and Invest Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland

INE	Instituto Nacional de Estatística Nationales Statistikinstitut
IWF	Internationaler Währungsfonds
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LNEG	Laboratório Nacional de Geologia e Energia Nationales Labor für Geologie und Energie
MIBEL	Mercado Ibérico de Energia Elétrica Iberischer Elektrizitätsmarkt
MIBGAS	Mercado Ibérico de Gás Natural Iberischer Gasmarkt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NATO	North Atlantic Treaty Organization Organisation des Nordatlantikvertrags
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PDR2020	Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 Landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm 2014-2020
PEI	Plano Energético Integrado Integrierter Energieplan
PME	Pequenas e Médias Empresas Kleine und mittelständische Unternehmen
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 Hidrolétrico Nationales Programm für Hydroelektrische Hochkapazitätsdämme
Portugal 2020	Nationales Strategisches Rahmenprogramm 2014-2020 (ehem. QREN)

POSEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Utilização de Recursos Operationelles nationales Programm Nachhaltigkeit und Nutzung von Ressourcen
PPGS	Plataforma Portuguesa de Geotermia Superficial Arbeitsplattform für oberflächennahe Geothermie
PRE	Produção em Regime Especial Spezielle Produktionssysteme
PRO	Produção em Regime Ordinário Gewöhnliche Produktionssysteme
PS	Partido Socialista Sozialistische Partei
PSD	Partido Social Democrata Sozialdemokratische Partei
QREN	Quadro de Referência Estratégico Nacional Nationales Strategisches Rahmenprogramm 2007-2013
REN	Rede Elétrica Nacional Portugiesischer Elektrizitätsnetzbetreiber
RNTGN	Rede Nacional de Transporte de Gás Natural Nationales Erdgastransportnetz
ROI	Return of Investment Kapitalrentabilität
SGCIE	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia Managementsystem für den energieintensiven Konsum
SEI	Sistema Elétrico Independente Unabhängiges Stromversorgungssystem
SEN	Sistema Eléctrico Nacional Nationales Stromversorgungssystem
SEP	Sistema Elétrico de Serviço Público Öffentliches Stromversorgungssystem
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

---

UPP Unidade de Pequena Produção  
Kleine Produktionseinheiten

---

## Einheitenverzeichnis

---

ktRÖE Energiemenge äquivalent zu einer Kilotonne Rohöl

---

kWh Energieeinheit, welche die Energiemenge in Kilowatt pro Stunde misst

---

TWh Energieeinheit, welche die Energiemenge in Terawatt pro Stunde misst

---

GJ Gigajoule:  $1 \text{ GJ} = 277,777777778 \text{ Kilowattstunden}$

---

GW Gigawatt:  $1 \text{ GW} = 1.000 \text{ Megawatt}$

---

MW Megawatt:  $1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW}$

---

# Zusammenfassung

Die im Rahmen der Exportinitiative Energie im Auftrag des BMWi von der Deutsch-Portugiesischen Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal) im Zeitraum von Januar bis März 2017 verfasste Zielmarktanalyse „Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie“ hat das Ziel, deutschen Anbietern von Produkten und Lösungen im Bereich Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien einen Einblick in das portugiesische Marktgeschehen, spezifisch im industriellen Sektor, zu geben sowie allgemeine Rahmenbedingungen für Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz 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 und ökologisches Potential. Auch verfügt Portugal über natürliche Ressourcen wie Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme, die noch nicht vollständig ausgenutzt werden.

Es soll daher der Frage nachgegangen werden, inwiefern der portugiesische Markt Wachstumspotentiale im Marktsegment der Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie aufweist und an welchen Anknüpfungspunkten Potential für deutsche Anbieter von Produkten und Technologien besteht. Zu diesem Zweck wird eine umfangreiche Analyse der Marktbedingungen durchgeführt, wobei die 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 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 unausgeschöpfte Potentiale, um den Einsatz von Primärenergie und gleichzeitig Produktionskosten von Unternehmen zu senken.

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 Unternehmen haben das gute Image der deutschen Produkte und deren Langlebigkeit bekräftigt, worauf auch Marktneueinsteiger aufbauen können. Die Potentiale 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.

Bei der Recherche nach Informationen für die vorliegende Zielmarktanalyse wurde festgestellt, dass zwar viel Literatur zum Themenbereich Energieeffizienz, jedoch kaum zum Thema Erneuerbare Energien in Verbindung mit der Industrie vorliegt, die sich konkret auf den portugiesischen Markt bezieht. Daher wurde bei der Erstellung dieser Zielmarktanalyse auf spezifische Fakten und Strukturen aus zurückliegenden Zielmarktanalysen zu den Themen „Energieeffizienz in der Industrie“ sowie „Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft“ zurückgegriffen, da diese zu diesem Zeitpunkt weiterhin gelten; wenn möglich, wurden relevante Zahlen aktualisiert. Das Potential für den Einsatz erneuerbarer Energien in der Industrie wird u.a. anhand eines Exkurses zu den erneuerbaren Energien allgemein aufgezeigt.

# 1. Einleitung

Die Zielmarktanalyse „Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie“ stellt in Kapitel 2.1. das Länderprofil Portugals dar. Es werden die geographischen Gegebenheiten, der politische Hintergrund sowie eine makroökonomische Perspektive mit Ausblick auf das Investitionsklima in Portugal umrissen. In Kapitel 2.2. wird daraufhin der portugiesische Energiemarkt vorgestellt: Hier werden wichtige Eckdaten wie Energieverbrauch oder -preise vermittelt, die Bedeutung und Entwicklung des Energiemarktes dargestellt sowie die energiepolitischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen erläutert. Dabei wird ein Einblick in die neuesten Entwicklungen gewährt.

Kapitel 3 behandelt die Energie in der Industrie in Portugal und stellt somit den Kern dieser Zielmarktanalyse dar. Einleitend wird die verarbeitende Industrie kurz anhand von Eckdaten vorgestellt. Das Kapitel 3.2. behandelt die Energieeffizienz in der Industrie: Hier werden die Energieintensität der Industrie und der Verbrauch der Wirtschaft erläutert. Weiterhin werden zuerst allgemeine, sektorenübergreifende Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie vorgestellt und im Anschluss daran, darauf aufbauend, konkrete Energiesparpotentiale aufgeführt. Kapitel 3.3. bezieht sich auf erneuerbare Energien in der Industrie. Hier werden zu Beginn die für Portugal allgemein relevanten Technologien und deren Ausbau erörtert. Daraufhin werden Beispiele für Anwendungsfelder erneuerbarer Energien im Industriesektor vorgestellt. Diese beziehen sich, aufgrund von fehlenden Informationen zur konkreten Anwendung auf die portugiesische Industrie, auf einen allgemeinen Ansatz in der Industrie und zeigen gleichzeitig das Potential für Portugal auf. Im Anschluss daran erfolgt eine Vorstellung der gesetzlichen Rahmenbedingungen des Energiesektors sowie der möglichen Fördermöglichkeiten in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Zuletzt werden aktuelle Projektbeispiele vorgestellt.

In Kapitel 4 werden die Marktchancen für deutsche Unternehmen im Rahmen der Energieeffizienz und erneuerbarer Energien in der Industrie aufgezeigt. Dabei werden die Angebotsstruktur des Marktes sowie die wichtigsten Anbieter dargestellt, die Marktattraktivität und -hemmnisse hinsichtlich des Einsatzes von Anlagen und Technologien im Bereich Energieeffizienz bzw. erneuerbarer Energien erwogen sowie die Markt- und Absatzpotentiale der Markterschließung Portugals vertieft. Den Abschluss bilden konkrete Handlungsempfehlungen, die neben den genannten Faktoren auch die Besonderheiten des portugiesischen Geschäftsumfeldes berücksichtigen.

Die Schlussbetrachtung in Kapitel 5 gibt die Erkenntnisse der vorliegenden Zielmarktanalyse in knapper Form wieder und stellt sie zusammenfassend in einer SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats)-Analyse dar.

Es folgt eine ausführliche Zielgruppenanalyse in Kapitel 6 mit branchenübergreifenden und branchenspezifischen Marktakteuren. Jeder Marktakteur wird mit allen vorliegenden relevanten Kontakten, dem Link zur Webseite und einer Kurzzusammenfassung aufgeführt. Dies dient dazu, den deutschen Unternehmen auch nach der Konkretisierung der Geschäftsreise im Juli 2017 eine Fortführung der aktiven Markterschließung des portugiesischen Marktes zu ermöglichen.

## 2. Zielmarkt allgemein

### 2.1. Länderprofil

Portugal ist der westlichste Staat Europas. Er liegt im Südwesten der Iberischen Halbinsel und besteht aus einem schmalen, entlang der Atlantikküste verlaufenden Landstreifen, der 281 km breit und 576 km lang ist. Hinzu kommen die Inselgruppen Azoren und Madeira. Insgesamt hat das Land eine Fläche von etwa 92.000 km<sup>2</sup>, von denen 620 km<sup>2</sup> Wasser ausmachen. Portugal hat die älteste Landesgrenze Europas, die bereits seit 1297 existiert. Sie grenzt im Norden und Osten an Spanien; die Küstenlinie im Westen und Süden ist ca. 943 km lang.<sup>1</sup>

Das portugiesische Festland ist an den Küsten vom milden atlantischen Meeresklima und im Landesinneren vom Kontinentalklima mit großen Temperaturschwankungen geprägt. Der Süden Portugals (Algarve) gilt als mediterranes Gebiet. Auf den Azoren herrscht ein gemäßigtes und mildes Klima. Madeira zählt bereits zur subtropischen Klimazone. Die höchste Erhebung auf dem Festland ist die Serra da Estrela mit 1.993 m. Die höchsten Gebirge befinden sich im Norden und im Zentrum. Sie bilden eine Gebirgskette, die den Regen aufhält, so dass die jährliche durchschnittliche Niederschlagsmenge auf dem Festland stark variiert, zwischen rund 400 bis 600 mm im weiten Flachgebiet des Landesinneren (Alentejo) und 2.000 bis 2.400 mm im Küstengebiet im Nordwesten Portugals. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 15°C und schwankt zwischen 8,9°C im Winter und 22°C im Sommer. Die Temperatur entwickelt sich in die entgegengesetzte Richtung wie der Regen: Wo der Niederschlag hoch ist (Norden), sind die Temperaturen niedrig (unter 12,5°C); wo wenig Regen fällt (Alentejo und Algarve), liegt die durchschnittliche Jahrestemperatur bei über 15°C.<sup>2</sup>

Portugal hat knapp 10,3 Millionen (Mio.) Einwohner, wobei die portugiesische Bevölkerung im Zeitraum 2012-2015 um 0,5% pro Jahr zurückgegangen ist (Stand: 2016). Der Geschlechteranteil in der Gesellschaft ist relativ gleichmäßig, bei einem leicht höheren Anteil von Frauen (52,6% weiblich; 47,4% männlich).<sup>3</sup> Portugal ist das Land mit der geringsten Fruchtbarkeitsrate Europas: Diese liegt bei 1,3 Kindern pro Frau,<sup>4</sup> während das Durchschnittsalter für die erste Geburt bei Frauen bei 30,2 Jahren liegt.<sup>5</sup> Portugiesen, die heute (Stand: 2014) geboren werden, haben eine durchschnittliche Lebenserwartung von 80,4 Jahren (Männer 77,4 Jahre, Frauen 83,2 Jahre).<sup>6</sup> Die portugiesische Gesellschaft kann als relativ homogen betrachtet werden: nur etwa 3,8% der in Portugal lebenden Personen haben eine andere Staatsangehörigkeit.<sup>7</sup> Die größte Zuwanderergruppe stammt aus Brasilien (21%), gefolgt von den Kap Verden (10%) und der Ukraine (8%).<sup>8</sup>

Die Bevölkerung verteilt sich relativ heterogen: 2014 lebten 2,8 Mio. Einwohner im Ballungszentrum Lissabon (Lissabon Stadt: 0,5 Mio. Einwohner) und im Ballungszentrum Porto 1,74 Mio. Einwohner (Porto Stadt: 0,2 Mio.). Die meisten Portugiesen leben in Städten, daher verzeichnet die Bevölkerungsdichte starke Schwankungen: Während die durchschnittliche Bevölkerungsdichte 2015 ca. 112 Einwohner pro km<sup>2</sup> betrug, lag sie im Großraum Lissabon bei ca. 5.042 Personen pro km<sup>2</sup>. In den ländlichen Regionen wie dem Alentejo lag sie bei nur 25 Personen pro km<sup>2</sup>.<sup>9</sup> Der Großteil der Portugiesen gehört der römisch-katholischen Kirche an. Die Amtssprache ist Portugiesisch.<sup>10</sup>

Portugal verfügt über gute Infrastrukturen und Transportverbindungen.<sup>11</sup> Es gibt 13 Containerhäfen und 15 Flughäfen, wobei sich drei internationale Flughäfen auf dem Festland befinden – in Lissabon, Porto und Faro. Die Länge des Straßennetzes beträgt 14.310 km. Die Verbindungen innerhalb Portugals sowie nach Spanien werden von gebührenpflichtigen

<sup>1</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016)

<sup>2</sup> Ferreira, António Miguel Pereira Jorge: 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)

<sup>3</sup> INE: População residente por Local de residência, Sexo e Idade 2015 (2016)

<sup>4</sup> PORDATA: Índice sintético de fecundidade - número médio de filhos por mulher em idade fértil (2017)

<sup>5</sup> PORDATA: Numéros de Portugal - Idade média da mãe ao nascimento do 1.º filho (2017)

<sup>6</sup> PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo (2016)

<sup>7</sup> PORDATA: População estrangeira em % da população residente (2017)

<sup>8</sup> SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2015 (2016)

<sup>9</sup> PORDATA: BI das Regiões (2017)

<sup>10</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Março 2016 (2016)

<sup>11</sup> AICEP Portugal Global: Better Infrastructures (2016)

Autobahnen (*Autoestradas*) und gebührenfreien Hauptstraßen (*Itinerários Principais*) abgedeckt. Die Länge des Eisenbahnnetzes beträgt 2.544 km. Die Hauptverkehrsrouten verfügen über einen schnellen, effizienten und relativ kostengünstigen Schienenverkehr (Angaben von 2015).<sup>12</sup>

### 2.1.1. Politischer Hintergrund<sup>13</sup>

Portugal ist Mitglied zahlreicher internationaler Organisationen wie beispielsweise der Organisation des Nordatlantikvertrags, *North Atlantic Treaty Organization* (NATO, seit 1949), der Vereinten Nationen, *United Nations* (UN, seit 1955) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD, seit 1960). Im Jahr 1986 ist das Land der damaligen Europäischen Gemeinschaft beigetreten. Portugal ist in fünf kontinentale Regionen (Norden, Zentrum, Lissabon, Alentejo, Algarve) und zwei autonome Regionen (Azoren und Madeira) unterteilt. Die portugiesischen Regionen sind in 18 administrative Distrikte (*Distritos*) gegliedert, die wiederum in Gemeinden (*Concelhos*) unterteilt sind. Die Verwaltungsstruktur Portugals ist zentralistisch strukturiert; nur die autonomen Regionen verfügen über eine eigene Regierung mit Präsident und Regionalparlament.

Die Portugiesische Republik wurde am 5. Oktober 1910 gegründet. Der Staatspräsident ist zugleich auch das Staatsoberhaupt. Er kann, wie auch der Premierminister, nur einmal wiedergewählt werden. Im Januar 2016 wurde der ehemalige Vorsitzende der sozialdemokratischen PSD, Jurist und Universitätsprofessor Marcelo Rebelo de Sousa, als neuer Staatspräsident gewählt.

Das portugiesische Parlament (*Assembleia da República*) besteht aus einer Kammer mit 230 Abgeordneten, die alle vier Jahre gewählt werden. Seit Oktober 2015 ist António Costa, Vorsitzender der sozialistischen Partei, der Premierminister und somit Regierungsoberhaupt Portugals.<sup>14</sup> António Costa führt eine Minderheitenregierung an, 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. Der neue Premierminister hat bisher einige Reformen der sozialdemokratischen Regierung wieder rückgängig gemacht, Sparmaßnahmen revidiert, Renten und den Mindestlohn erhöht, Staatsangestellten das gestrichene Einkommen nachgezahlt und vier abgeschaffte Feiertage wieder eingeführt.<sup>15</sup>

Portugal beantragte 2011 aufgrund seiner Wirtschaftskrise finanzielle Unterstützung. Die EU-Kommission, die Europäische Zentralbank (EZB) und der Internationale Währungsfonds (IWF), auch als Troika bekannt, gewährten einen Notkredit von 78 Milliarden (Mrd.) Euro für drei Jahre. Unter dem sozialdemokratischen Premierminister Pedro Passos Coelho wurden eine Reform des Arbeitsrechts (Flexibilisierung der Arbeitszeiten, niedrigere Lohnnebenkosten) und Einsparungen in der staatlichen Gesundheitsversorgung eingeleitet, die Anzahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst reduziert und verschiedene große Staatsunternehmen privatisiert. Im Mai 2014 verließ Portugal die Troika, ohne dass auf einen Übergangsplan zurückgegriffen werden musste.

### 2.1.2. Finanzen, Wirtschaftsstruktur und Arbeitsmarkt

Bei der Betrachtung des Verlaufs einzelner Wirtschaftskennzahlen fällt auf, dass nach den schwierigen Krisenjahren das Bruttoinlandsprodukt seit 2014 wieder ein positives Wachstum verzeichnet. Für 2016 liegen die offiziellen Schätzungen bei 184,4 Mrd. Euro, was ein Wachstum von 1,3% im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Für 2017 wird ein Wachstum des BIP um 1,6% erwartet. Die bisherige Entwicklung sowie Prognosewerte des portugiesischen Bruttoinlandsproduktes (BIP) von 2013 bis 2017 können aus Tabelle 1 entnommen werden.<sup>16</sup>

<sup>12</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Março 2016 (2016)

<sup>13</sup> Dieses Kapitel basiert zu einem Großteil auf Landeskenntnis der AHK. Weitere Informationen sind auch in Portugal Ficha País Março 2016 (2016) zu finden.

<sup>14</sup> Público: Marcelo ganha à primeira com dobro dos votos de Nôvoa (2016)

<sup>15</sup> FAZ: In Portugal geht die Angst vor einer zweiten Rettung um (2016)

<sup>16</sup> AICEP Portugal Global: Portugal Ficha País Setembro 2016 (2016)

**Tabelle 1: Portugals Bruttoinlandsprodukt (in Mrd. Euro) 2014-2018 im Vergleich (in %).**

Jahr	BIP in Mrd. Euro	BIP-Veränderung in %
2014	173,1	
2015 (Schätzung)	179,5	+3,7
2016 (Prognose)	181,7	+1,2
2017 (Prognose)	184,2	+1,4
2018 (Prognose)	187,0	+1,5

Quelle: Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016)

Die im Dezember 2016 von der portugiesischen Zentralbank *Banco de Portugal* veröffentlichten Prognosen rechnen mit einem Anstieg des BIP von 1,2% für das Jahr 2016 und einer weiteren Steigerung um 1,4% für 2017.<sup>17</sup> Die vorliegenden Zahlen zur Kaufkraftparität zeigen für 2015 ein portugiesisches BIP pro Kopf von 17.300 Euro auf, das bei 60% des EU-Durchschnitts und somit im europäischen Vergleich an 17. Stelle liegt.<sup>18</sup>

Portugal hatte 2015 ein Haushaltsdefizit von 4,4% über dem BIP erreicht und lag somit über der festgelegten EU-Grenze von 3,0% bzw. von 2,7% spezifisch für Portugal. Dies entstand vor allem durch die nicht geplante finanzielle Unterstützung des Bankensystems. Die portugiesische Bank Banif, die Ende 2015 an die spanische Bank Santander veräußert wurde, musste beispielsweise mit etwa 4 Mrd. Euro vom portugiesischen Staat unterstützt werden.<sup>19</sup>

Mit einem Dienstleistungssektor, der 75,8% zum portugiesischen Bruttoinlandsprodukt beiträgt, ist Portugal eine auf Dienstleistungen ausgerichtete Ökonomie (Stand: 2015). Danach folgen der Industriesektor, der 21,9% zum BIP beiträgt, und schließlich der Agrarsektor mit 2,4%. Die Anteile der Arbeitskräfte verteilen sich ähnlich: 2015 waren 68,1% der Beschäftigten im Dienstleistungssektor, 24,3% im Industrie- und 7,5% im Agrarsektor angestellt.<sup>20</sup>

Die regionale Wirtschaftsstruktur Portugals teilt sich geographisch betrachtet wie folgt auf: Der Norden ist von der Industrie geprägt, Algarve und Madeira vom Tourismus und der Alentejo von der Landwirtschaft. Diese Heterogenität spiegelt sich auch in der regionalen volkswirtschaftlichen Kennzahl des BIP wider (siehe Tabelle 2).<sup>21</sup>

**Tabelle 2: Eckdaten der Regionen Portugals in 2015.**

Region	Bevölkerung in Mio. Euro (2015)	Aktive Bevölkerung in Mio. Euro (2015)	BIP (2015) in Mrd. Euro	Anteil am BIP (2015) in %	BIP (2014/2015) in %	BIP pro Kopf in Euro (2015)
Portugal	10,34	5,20	179,5	100%	3,7%	17.300
Norden	3,60	1,82	52,9	29,5%	4,2%	14.700
Zentrum	2,26	1,16	34,0	18,9%	4,1%	15.000
Lissabon	2,81	1,39	65,3	36,4%	3,4%	23.200
Alentejo	0,72	0,35	11,5	6,4%	3,2%	15.700
Algarve	0,44	0,22	7,9	4,4%	4,7%	17.800
Azoren	0,25	0,12	3,8	2,1%	2,1%	15.400
Madeira	0,26	0,13	4,2	2,3%	0,8%	16.100

Quelle: INE: População activa por Local de residência (2016); INE: População residente por Local de residência (2017); INE: Produto interno bruto a preços correntes (2017); INE: Produto interno bruto por habitante a preços correntes (2017)

Die vorliegenden Zahlen zu der regionalen Aufteilung (Angaben von 2015) bezeugen, dass allein die Ballungsgebiete um die zwei größten Städte des Landes für etwa zwei Drittel des BIP in 2015 verantwortlich waren: Die Region Lissabon

<sup>17</sup> Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016)

<sup>18</sup> Eurostat: Gross domestic product at market prices (2016)

<sup>19</sup> Economia: Eurostat: sem ajudas ao sector financeiro déficit de 2015 ficava em 2,8% (2016)

<sup>20</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro (2016)

<sup>21</sup> INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 - 2014Pe (2015)

stellte 36% und der Norden mit der zweitgrößten Stadt, Porto, 30% des BIP Portugals. Hierauf folgte das Zentrum des Landes mit 19%. Der Süden (Alentejo und Algarve), die ein weites Gebiet überdecken, erwirtschafteten gemeinsam nur 11% des BIP. Die restlichen 4% kamen aus den Inselgebieten Azoren und Madeira.<sup>22</sup>

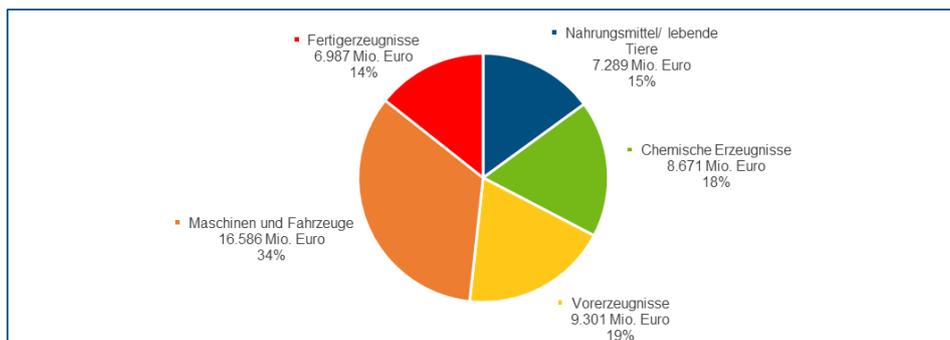
Portugals Unternehmenslandschaft ist durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägt. In Portugal geben die für 2014 vorliegenden Zahlen insgesamt 1.128.258 Unternehmen an (+0,8% im Vergleich zu 2013).<sup>23</sup> Von diesen waren 99,9% KMU – es existieren nur 1.020 Großunternehmen in Portugal.<sup>24</sup> Die großen Unternehmen, die nur 0,3% der Unternehmen ausmachen, beschäftigen 27,3% der Arbeitnehmer und erzielen 41,5% des Umsatzes.<sup>25</sup> Den aktuellen Zahlen nach waren 2014 im portugiesischen Industrie- und Energiesektor insgesamt ca. 69.500 Unternehmen aktiv, davon in der verarbeitenden Industrie 66.200.<sup>26</sup>

Die hohe Verschuldung der Unternehmen verlangsamt das wirtschaftliche Wachstum. Die Schuldenlast der portugiesischen Firmen betrug 2016 etwa 130,5% des BIP.<sup>27</sup> Damit hat sich die Schuldenlast zwar seit 2012 um 21,5 Prozentpunkte verringert, liegt aber immer noch etwa 20% über dem europäischen Durchschnitt. Hinzu kommt, dass es für portugiesische Unternehmen schwierig ist, Kredite zu erhalten und dass die Zinsen hoch sind.<sup>28</sup>

### Außenhandel

Zum ersten Mal seit 1943 verzeichnete Portugal 2012 einen positiven Waren- und Dienstleistungsbilanzsaldo (169 Mio. Euro). Diese positive Entwicklung setzte sich in den Folgejahren (2013: Saldo von 3,1 Mrd. Euro, 2014: 2 Mrd. Euro; 2015: 3,1 Mrd. Euro) fort.<sup>29</sup> Im Jahr 2015 exportierte Portugal Waren und Dienstleistungen im Wert von 74,5 Mrd. Euro, die Importe betragen 71,2 Mrd. Euro, was einem Handelsdefizit von 3,3 Mrd. Euro entspricht. Wenn man den Außenhandel ohne Dienstleistungen betrachtet, so betrug der Export 49,8 Mrd. Euro und der Import 60,3 Mrd. Euro, was das Handelsdefizit auf 10,5 Mrd. Euro steigen lässt.<sup>30</sup> Die portugiesische Zentralbank erwartet eine Fortführung des positiven Saldos, der sich bis 2017 oberhalb der 2%-Grenze des BIP halten soll.<sup>31</sup>

Im Jahr 2015 wiesen die Importe Portugals einen Wert von 60,24 Mrd. Euro auf. Die wichtigsten Importe stellten, wie aus Abbildung 1 ersichtlich wird, Maschinen und Fahrzeuge (34%), Vorerzeugnisse (19%), chemische Erzeugnisse (18%), Nahrungsmittel und lebende Tiere (15%) sowie Fertigerzeugnisse dar (14%).<sup>32</sup>



**Abbildung 1: Portugiesischer Import nach den wichtigsten Warengruppen 2015 (in Mio. Euro und % des gesamten Imports).**

Quelle: GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 - Portugal (2016)

<sup>22</sup> INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 - 2014Pe (2015)

<sup>23</sup> INE: Empresas por Localização geográfica (2016)

<sup>24</sup> PORDATA: Empresas: total e por dimensão (2016)

<sup>25</sup> Banco do Portugal: Nota De Informação Estatística (2016)

<sup>26</sup> PORDATA: Empresas: total e por sector de actividade económica (2016)

<sup>27</sup> PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2017)

<sup>28</sup> European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017)

<sup>29</sup> PORDATA: Balança comercial em Portugal (2016)

<sup>30</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016)

<sup>31</sup> AICEP Portugal Global: Exportações sobem, mas diversificam pouco (2016)

<sup>32</sup> GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 - Portugal (2016)

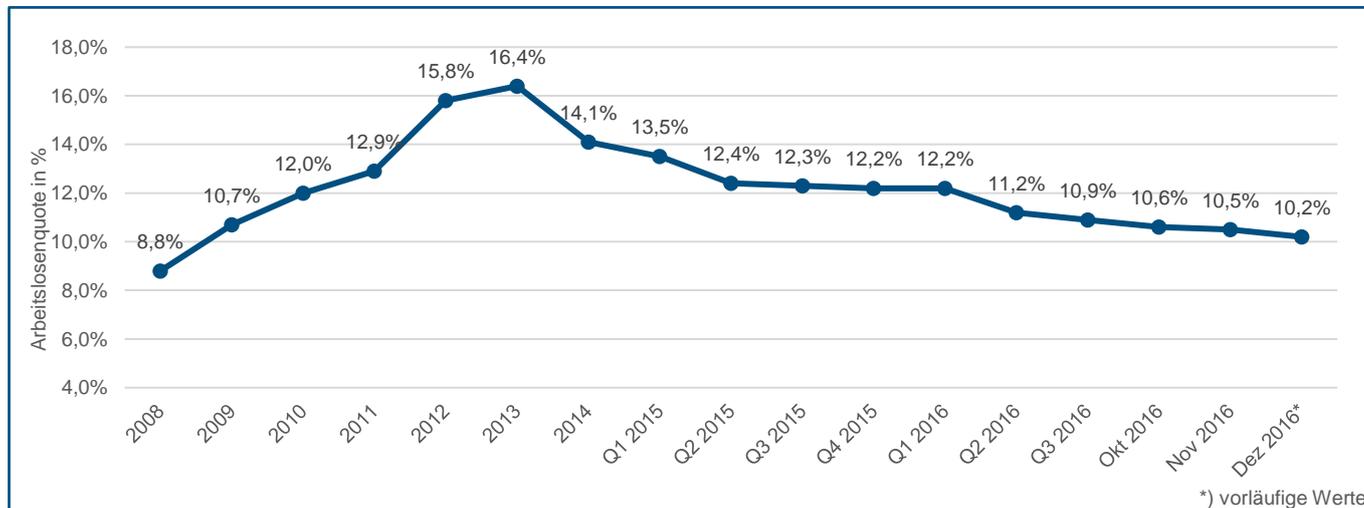
Die Warengruppe Maschinen und Fahrzeuge verzeichnete 2015 dabei mit +9,2% den größten Zuwachs gegenüber dem Vorjahr, gefolgt von Fertigerzeugnissen (+8,9%) und chemischen Erzeugnissen (+8,2%).<sup>33</sup>

Der portugiesische Export ist seit der Krise von 32% in 2011 auf 40% der Wirtschaftsleistung 2015 gestiegen und die Zentralbank Banco de Portugal erwartet ein Wachstum dieses Beitrags auf 42% in 2018.<sup>34</sup> Getragen wurde dieses Wachstum von der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch die eingeführten Arbeitsmarktreformen und den Einbruch der Inlandsnachfrage, der die Unternehmen zwang, sich auf den Exportmarkt zu konzentrieren. Hinzu kamen die Verbesserung Portugals wichtigster Exportmärkte, u.a. nach Spanien, Deutschland und Frankreich, sowie der Aufschwung durch den Tourismus.<sup>35</sup>

### Arbeitsmarkt

Von den 10,3 Mio. Einwohnern Portugals können 5,2 Mio. zur aktiven Bevölkerung gezählt werden.<sup>36</sup> Den größten Anteil der etwa 4,6 Mio. Erwerbstätigen bilden Personen zwischen 25 und 74 Jahren (64,4%), während ein Viertel (24,6%) zwischen 15 und 24 Jahre alt ist (Stand: Dezember 2016).<sup>37</sup> Der Anteil der Beschäftigten im sekundären Bereich (Industrie) betrug 2015 24,3% (mehr als 1,1 Mio. Personen) und konnte seit 2013 einen Zuwachs von 5,5% verzeichnen. Dennoch beschäftigt der Tertiärbereich mit 68,6% die meisten Personen, während im Primärbereich 7,1% angestellt sind (Stand: 2015).<sup>38</sup>

Die geringe Wirtschaftsdynamik Portugals, die durch die internationale Wirtschaftskrise zusätzlich verschärft wurde, führte in den Krisenjahren 2008 bis 2013 zu einem starken Anstieg der Arbeitslosenquote von 8,5% im Jahr 2008 auf ein Rekordhoch von 17,7% im Mai 2013. Seitdem ist sie, wie der Abbildung 2 entnommen werden kann, stetig gesunken und lag Ende 2016 bei 10,2% (vorläufige Werte).<sup>39</sup> Im Jahr 2016 betrug die Arbeitslosigkeit im Mittel ca. 11,1%, für 2017 gehen Experten von einer Quote von 10,0% aus.<sup>40</sup> Damit hat Portugal im europäischen Vergleich (hier liegt der Schnitt bei 8,5%) die fünfthöchste Arbeitslosenrate.<sup>41</sup>



**Abbildung 2: Entwicklung der Arbeitslosenquote in Portugal 2008 – Dez 2016 (in %).**

Quelle: Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2016)

<sup>33</sup> GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 - Portugal (2016)

<sup>34</sup> AICEP Portugal Global: Portugal Ficha Pais (2016)

<sup>35</sup> European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017), GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 – Portugal (2016)

<sup>36</sup> INE: População residente por Local de residência (2017)

<sup>37</sup> INE: Destaque: Estatísticas do Emprego - 2º trimestre de 2016 (2016)

<sup>38</sup> INE: População empregada (Série 2011 - N.º) por Sexo, Sector de actividade económica (CAE Rev. 3) e Duração semanal efectiva de trabalho; Trimestral (2016)

<sup>39</sup> Eurostat: Unemployment rate by sex and age groups (2015)

<sup>40</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal – November 2016 (2016)

<sup>41</sup> Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2016)

Im Dezember 2016 betrug die Arbeitslosenquote 10,2%; dies entspricht 519.500 Arbeitslosen. Bei den 15-24jährigen betrug die Arbeitslosigkeit 26,4% im Dezember 2016. Im Vergleich zum Vorjahr (Dezember 2015: 12,2%) sank die Arbeitslosenquote insgesamt um 2%, also etwa 103.000 Personen.

Der Arbeitsmarkt galt als starr und als Hindernis für eine positive Entwicklung der nationalen Wirtschaft. Deshalb wurde im Rahmen der Portugal auferlegten Strukturreformen eine Liberalisierung des Arbeitsmarktes eingeleitet. Kündigungsfristen für Mitarbeiter wurden u.a. verkürzt und der Zeitraum für Lohnfortzahlungen nach der Kündigung verringert. Des Weiteren wurde der Zugang zu bisher reglementierten Berufen weiter erleichtert, die Anzahl der Arbeitstage erhöht und die Auflagen für Wochenendarbeit verringert. Einige dieser Maßnahmen wurden von der neuen Regierung von António Costa wieder rückgängig gemacht.

Portugal hat laut der OECD einige der wichtigsten Reformen des Arbeitsmarktes eingeleitet (Verringerung von Abfindungen und Vereinfachung der fairen Entlassungen). Diese Regeln wurden nur für Neueinstellungen eingeführt. Festangestellte genießen in Portugal noch immer einen der arbeitnehmerfreundlichsten Schutzmechanismen, inkl. Arbeitsschutz, aller OECD-Länder. Es gibt immer noch einen substantiellen Unterschied zwischen Festangestellten und Arbeitnehmern mit Zeitverträgen – Portugal hat mit 22,0% einen der höchsten Zeitarbeitsanteile der OECD (11,2%. Stand: 2015).<sup>42</sup>

In Portugal werden üblicherweise 14 Gehälter (12 + Urlaubsgeld im Juli/August + Weihnachtsgeld) ausgezahlt. Der Arbeitnehmeranteil der Sozialversicherung liegt bei 11%, der Arbeitgeberanteil bei 23,75%. 2015 betrug das durchschnittliche Monatseinkommen eines Arbeitnehmers (inkl. Leistungen wie z.B. Essensgeld) 1.130,40 Euro.<sup>43</sup> Der gesetzliche Mindestlohn beträgt 557 Euro pro Monat (Stand: Februar 2017) und wurde zuletzt zum 1. Januar 2017 von zuvor 530 Euro angehoben. Die Regierung plant, den Mindestlohn bis 2019 schrittweise auf 600 Euro anzuheben.

Im April 2016 erhielten etwa ein Viertel (25,3%) aller Angestellten den gesetzlichen Mindestlohn.<sup>44</sup> Im Bereich der mineralgewinnenden Industrie betrug das durchschnittliche Monatseinkommen (inkl. Leistungen wie z.B. Essensgeld) 1.254 Euro und in der verarbeitenden Industrie 1.015 Euro. Arbeitnehmer im Bereich Elektrizität, Gas und Wasser erhielten 2015 den höchsten Betrag mit 2.923 Euro.<sup>45</sup>

### 2.1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Laut der Agentur für Investitionen und Außenhandel Portugals *Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal* (AICEP) wickelt Portugal etwa drei Viertel seines Außenhandels mit den EU-Mitgliedsstaaten ab. Deutschland ist hinter Spanien der zweitwichtigste Handelspartner Portugals, gefolgt von Frankreich. Die portugiesischen Im- und Exporte aus bzw. nach Deutschland machten 2014 und 2015 jeweils rund 12-13% des portugiesischen Außenhandels aus. Deutschland ist somit ein sehr wichtiger und geschätzter Wirtschaftspartner Portugals. Großunternehmen wie beispielsweise Volkswagen, Siemens und Bosch sind seit Langem im Land erfolgreich tätig und tragen wesentlich zu dem guten Ruf der deutschen Unternehmen als Garanten für Stabilität bei.<sup>46</sup>

2015 waren in Portugal 6.239 Filialen ausländischer Unternehmen (+1,6% zum Vorjahr) mit etwa 406.000 Beschäftigten ansässig. Sie erwirtschafteten 25,3% des Umsatzvolumens der Unternehmen vor Ort. Mehr als 75% dieser ausländischen Filialen werden von Kapital aus EU-Ländern getragen. Von der Gesamtzahl ausländischer Niederlassungen waren mehr als 400 Unternehmen (7,1%) deutsche Filialen. Diese stellten einen Anteil von 14,1% der Bruttowertschöpfung ausländischer Unternehmen in Portugal dar, direkt hinter Frankreich (25,2%) und Spanien (15,4%). Diese drei Länder zusammen tragen fast die Hälfte (54,7%) der Bruttowertschöpfung ausländischer Niederlassungen in Portugal. Deutschland führte 2015 hierbei im Industrie- bzw. Energiesektor (23,1%).<sup>47</sup>

<sup>42</sup> OECD: Employment Outlook 2016 (2016)

<sup>43</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal – November 2016 (2016)

<sup>44</sup> INE: Proporção de trabalhadoras/es por conta de outrem a tempo completo abrangidas/os pela Retribuição Mínima Mensal Garantida (2017)

<sup>45</sup> INE: Ganho médio mensal (€) por Atividade económica (2017)

<sup>46</sup> AHK Portugal

<sup>47</sup> INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2010-2015 (2015)

Der Außenhandel zwischen Deutschland und Portugal verzeichnete 2015 einen positiven Saldo für die deutsche Seite in Höhe von 2,0 Mrd. Euro. Tabelle 3 zeigt die Entwicklung der Ein- und Ausfuhren beider Länder, die seit 2013 einen positiven Verlauf aufweist.<sup>48</sup>

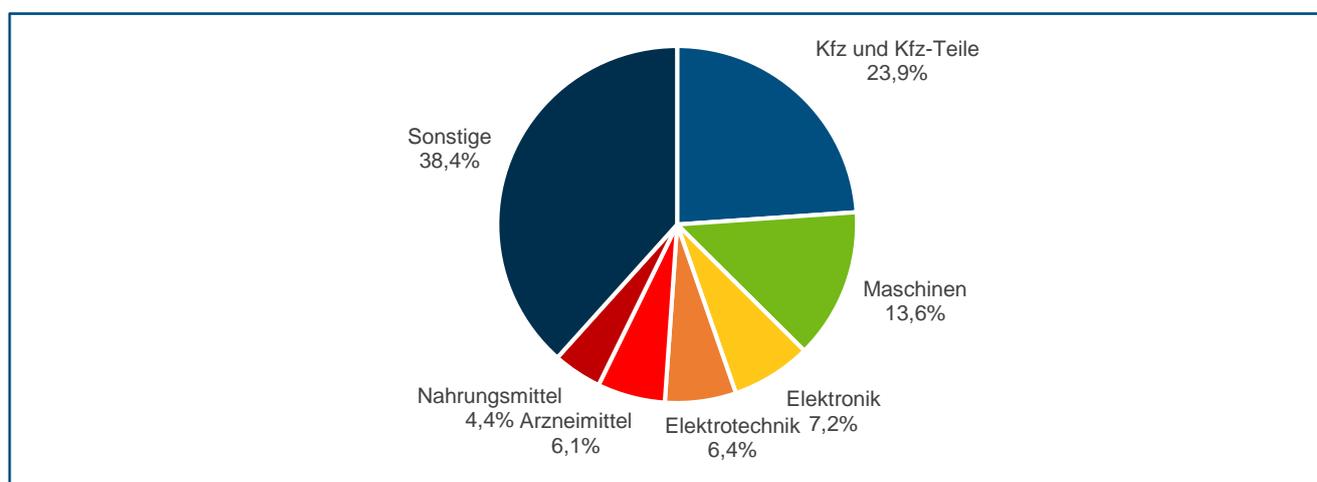
**Tabelle 3: Außenhandel Deutschland-Portugal 2013-2015 im Vergleich (in Mrd. Euro).**

	2013		2014		2015	
	in Mrd. Euro	in %	in Mrd. Euro	in %	in Mrd. Euro	in %
<b>Deutsche Einfuhren aus Portugal</b>	5,1	4,8	5,2	1,9	5,5	6,2
<b>Deutsche Ausfuhren nach Portugal</b>	6,4	3,4	7,1	11,5	7,5	6,3
<b>Außenhandelsvolumen Deutschland-Portugal</b>	11,5		12,3		13	
<b>Saldo</b>	1,3		1,9		2,0	

Quelle: GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Portugal November 2016 (2016)

Deutschland war 2015 das dritt wichtigste Abnehmerland (12,1% der portugiesischen Ausfuhren) und nach Spanien das zweit wichtigste Lieferland Portugals (13% der portugiesischen Einfuhren), während Portugal beim deutschen Außenhandel im selben Zeitraum auf Platz 32 als Lieferant und auf Platz 32 als Abnehmer lag.<sup>49</sup>

Abbildung 3 stellt die Anteile der verschiedenen deutschen Ausfuhrklassen 2015 nach Portugal dar. Die wichtigsten Ausfuhrklassen waren Kraftfahrzeuge (Kfz) und Kfz-Teile (23,9%), Maschinen (13,6%), Elektronik (7,2%), Elektrotechnik (6,4%), Arzneimittel (5,1%) und Nahrungsmittel (4,4%). Deutschland wiederum importierte aus Portugal 2015 insbesondere Maschinen (12,8%), Kraftfahrzeuge und Kfz-Teile (12,1%), Elektrotechnik (8,3%), chemische Erzeugnisse (7,7%) sowie Textilien bzw. Bekleidung (6,3%).<sup>50</sup>



**Abbildung 2: Aufteilung des deutschen Exportvolumens nach Portugal 2015 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr).**

Quelle: GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Portugal November 2016 (2016)

Werden die gehandelten Produkte nach Intensität der Technologie betrachtet, so sind 12,2% der nach Deutschland exportierten Waren High-Tech-Produkte und 15,7% der importierten. Produkte mit niedriger Technologieintensität machen 24,2% der portugiesischen Exporte nach Deutschland aus und 13,0% der Importe. Den Rest stellten Produkte mittlerer technologischer Intensität dar.<sup>51</sup>

<sup>48</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Portugal November 2016 (2016)

<sup>49</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Portugal November 2016 (2016)

<sup>50</sup> GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Portugal November 2016 (2016)

<sup>51</sup> AICEP Portugal Global: Alemanha – Síntese País 2016 (2016)

#### 2.1.4. Investitionsklima und -förderung

Portugal steht ausländischen Investitionen äußerst offen gegenüber, vor allem hinsichtlich größerer Investitionen, die Arbeitsplätze schaffen.<sup>52</sup> Die Unterstützungsleistungen des Staates werden dabei in der Regel individuell ausgehandelt. Als Teil der Europäischen Union (EU) bestehen für deutsche Investitionen keinerlei Beschränkungen, zudem lassen sich Investitionen im Rahmen der europäischen Regional- und Strukturförderung mit Konvergenzmitteln der EU fördern.<sup>53</sup> In Portugal ist die staatliche Agentur für Investitionen und Außenhandel *AICEP* damit betraut, ausländische Investitionen, den Export sowie die Internationalisierung der portugiesischen Unternehmen zu fördern.<sup>54</sup>

Im Jahr 2015 betrug die ausländischen Direktinvestitionen 5,4 Mrd. Euro (5,1% weniger zum Vorjahr).<sup>55</sup> Der deutsche Anteil an Direktinvestitionen ist schwankend: Im Juni 2016 betrug der Anteil der deutschen Direktinvestitionen an den Gesamtinvestitionen insgesamt 1,7%, während der Wert im April 2015<sup>56</sup> bei 3,6% lag.<sup>57</sup> Die Investitionszuflüsse blieben trotz der Wirtschaftskrise von deutscher Seite insgesamt über den Desinvestitionen – es gab demnach auf Seiten der Investoren immer ein ausreichendes Vertrauen gegenüber der Leistungsfähigkeit Portugals.<sup>58</sup>

Dies spiegelt sich auch im Index der Beschränkung ausländischer Direktinvestitionen, dem *Foreign Direct Investment Regulatory Restrictiveness Index*, der OECD wider, in dem Portugal 2015 hinter Luxemburg den zweiten Platz belegte. Portugal zeichnete sich im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Standorten durch eine hohe soziale Stabilität und niedrige Lohnkosten aus.<sup>59</sup>

Gleichzeitig sind die Finanzierungsbedingungen insbesondere für kleine und mittelständische portugiesische Unternehmen (KMUs) noch immer relativ ungünstig. Obwohl sich die Konditionen merklich bessern, liegen die Zinsen für einjährige Kredite deutlich über dem europäischen Durchschnitt (3,64% Kreditzinssatz, Durchschnitt der EU-Zone: 2,64%, Stand: Dezember 2016<sup>60</sup>). Für mehr als die Hälfte der portugiesischen KMUs sind Bankkredite die wichtigste Form externer Finanzierung, weshalb der Anteil derjenigen Unternehmen, die ein Darlehen beantragten, von 22% in 2015 auf 27% in 2016 anstieg. Gleichzeitig besserten sich die Bedingungen dafür stark: 2015 lag die Ablehnungsrate von Krediten noch bei 11%, in 2016 sank sie auf 4% bei einem europäischen Schnitt von 7%. Auch wenn nicht alle Unternehmen die volle Höhe des beantragten Kredites erhielten (42% in 2016), sind die grundlegenden Voraussetzungen deutlich besser als in den Vorjahren. Die portugiesische Regierung versucht zudem, Investitionen zu fördern und Regulierungen, die Investitionen verhindern, zu verändern. Alternative Finanzierungsmethoden wie z.B. Private Equity, Venture-Capital, Crowdfunding oder Business Angels sind in Portugal im internationalen Vergleich eher unterentwickelt.<sup>61</sup>

Neben den sich langsam bessernden Finanzierungsbedingungen lassen die positiven Aussichten, die laut der portugiesischen Zentralbank für die nächsten Jahre eine Fortführung des Wirtschaftswachstums für Portugal voraussehen, ein positives Umfeld erwarten, das für Investitionen ausschlaggebend ist.<sup>62</sup> In der von Ernst & Young durchgeführten Studie *Attractiveness Survey Portugal 2014* (bisher keine neuere Studie erschienen) zur Attraktivität Portugals als Investitionsland werden vor allem die im Zuge der Troika durchgeführten Reformen, die eine Reduzierung der Staatsverschuldung und eine Stabilisierung des wirtschaftlichen Umfeldes zur Folge hatten, positiv bewertet. Weiter gaben 46% der in der Studie befragten Unternehmen Steuerreduzierung und 42% die Fortführung der Reduzierung der Bürokratie als notwendige Maßnahmen an, die ihrer Meinung nach zur Erhöhung der Attraktivität Portugals für Direktinvestitionen beitragen würden. Als besonders relevant für eine Investitionstätigkeit in Portugal stuften ausländische Investoren ebenfalls die sprachliche Nähe Portugals zu aufsteigenden Schwellenländern wie Brasilien, Angola, Mosambik oder Kap Verde, die gute Ausbildung, Vielfalt von Arbeitnehmern sowie Stabilität und Innovations- bzw. Forschungskapazitäten ein. Die

<sup>52</sup> AHK Portugal

<sup>53</sup> GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2015 - Portugal (2015)

<sup>54</sup> AICEP Portugal Global: Homepage – Alemanha (2017)

<sup>55</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016)

<sup>56</sup> AICEP: Portugal - Ficha País Abril 2015 (2015)

<sup>57</sup> AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016)

<sup>58</sup> Diário de Notícias: Investimento estrangeiro cai, mas o das empresas alemãs disparou (2015)

<sup>59</sup> OECD: FDI Regulatory Restrictiveness Index (2016)

<sup>60</sup> ECB: Euro area and national MFI interest rates (MIR): December 2016 (2017)

<sup>61</sup> European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017)

<sup>62</sup> Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016)

meisten in Portugal etablierten Unternehmen rechnen daher auch weiterhin mit einer positiven Entwicklung. So gaben laut Ernst und Young 79% der befragten Unternehmen an, dass sie eine Erhöhung der Attraktivität Portugals als Investitionszielland erwarten.<sup>63</sup>

Portugal gehört laut dem World Economic Forum zu der Gruppe der „*innovation-driven countries*“. Diese zeichnen sich durch profilierte Hersteller und Anbieter innovativer Produkte und Dienstleistungen (insbesondere Wirtschaftsdienstleistungen) sowie eine relative Stabilität bei externen Schocks aus. Gemäß dem *Global Competitiveness Report 2016-2017* des World Economic Forum erreichte Portugal 2016 bei der Einschätzung des Investitionsklimas den 46. Platz im Rating von 138 Ländern. Im Vorjahr belegte Portugal noch Platz 38 von 140 Ländern mit einer um 0,04 Punkten höheren Gesamtbewertung; diesmal schnitten Länder wie Italien, Russland oder Polen besser ab als Portugal. Demnach wurden vor allem die makroökonomische Umgebung Portugals (Rang 120 unter 138 Ländern) und die Entwicklung des Finanzmarktes (Rang 116) als problematisch betrachtet. Auch die hohen Steuern hatten einen negativen Einfluss auf Investitionen (Rang 113). Das hohe Defizit (Rang 96) und die hohe Staatsverschuldung (Rang 134) müssen durch die begonnenen Reformen weiterhin bekämpft werden. Die bereits begonnene Flexibilisierung des Arbeitsmarktes soll gemäß des World Economic Forums weitergeführt und die Qualität der Ausbildung (Rang 40) sowie die Innovationskapazität (Rang 37) weiter erhöht werden, um die wirtschaftliche Transformation des Landes zu unterstützen.<sup>64</sup>

Auf der anderen Seite, so der *Global Competitiveness Report*, kann ein neues Unternehmen in Portugal mit einem relativ geringen bürokratischen Aufwand (Rang 11) verhältnismäßig zügig eröffnet werden (Rang 6). Portugal verfügt über eine sehr gute Infrastruktur (Rang 22) und über ein exzellentes Straßennetz (Rang 9). Dazu werden weitere positive relevante Punkte für das Investitionsklima in Portugal genannt, wie beispielsweise die stark förderlichen Regelungen hinsichtlich ausländischer Direktinvestitionen (Rang 15) und die hohe Qualität von wissenschaftlichen Institutionen (Rang 25).<sup>65</sup> Portugal war 2015, einer Studie vom portugiesischen Sicherheitsdienst zufolge, ein weithin sicheres Land mit relativ niedriger Kriminalität.<sup>66</sup>

Auch im *Ease of Doing Business 2016*-Ranking der Weltbank wird Portugal insgesamt sehr positiv bewertet: Hier nimmt Portugal den 23. Platz von 189 Ländern ein und liegt damit vor Ländern wie der Schweiz oder Frankreich. Vor allem die Geschwindigkeit, mit der neue Unternehmen eröffnet werden können oder Baugenehmigungen erteilt werden, fällt positiv ins Gewicht, wie auch die Höhe der Steuern. In der Befragung werden Rahmenbedingungen wie u.a. allgemeine Infrastruktureinrichtungen und gesetzliche Regelungen als Kriterien herangezogen. Portugal hat beispielsweise 2014 den Körperschaftssteuersatz herabgesetzt und für KMUs eine spezielle reduzierte Körperschaftssteuer eingeführt, die auf einen Teil der umsatzsteuerpflichtigen Gewinne angewendet wird. Mit solchen Maßnahmen wurde die Attraktivität Portugals für Investoren erhöht.<sup>67</sup>

## 2.2. Energiemarkt

In diesem Kapitel werden neben den spezifischen Eigenschaften des portugiesischen Energiemarktes auch die Rahmenbedingungen, die das Handeln der Akteure beeinflussen, dargestellt. Hierfür wurden aus 2016 durch die AHK Portugal erstellten Zielmarktanalysen bereits analysierte Daten rund um den Energiemarkt zu Grunde gelegt und mit den Anfang 2017 aktuellsten verfügbaren Daten – von denen sich viele noch auf den Jahresabschluss 2015 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.

<sup>63</sup> EY: EY attractiveness survey (2014)

<sup>64</sup> World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2016-2017 (2016)

<sup>65</sup> World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2016-2017 (2016)

<sup>66</sup> Sistema de Segurança Interna: Relatório Anual de Segurança Interna 2015 (2016)

<sup>67</sup> World Bank Group: Doing Business 2016 (2016)

### 2.2.1. Energieabhängigkeit und Energieerzeugung (inkl. Strom und Wärme)

Eines der wichtigsten Merkmale des Energiemarktes Portugals ist seine hohe Abhängigkeit vom Ausland. Diese hat ihren Ursprung im Mangel lokaler Vorkommen fossiler Energieträger, die entsprechend importiert werden müssen.<sup>68</sup> Der portugiesische Import fossiler Energieträger zeichnet sich durch den Import von Erdöl und Erdgas (84,1% des Volumens<sup>69</sup> und 92,6% des Wertes<sup>70</sup>) aus.

In der 2010 verabschiedeten nationalen Energiestrategie, *Estratégia Nacional para a Energia 2020* (ENE 2020), wurde für die Energieabhängigkeit Portugals ein Zielwert von 74% bis 2020 formuliert.<sup>71</sup> Bereits 2013 wurde dieser erreicht: 1990 lag die Energieabhängigkeit Portugals vom Import von Rohstoffen aus dem Ausland noch bei 84,1%, 2013 betrug die Energieabhängigkeit bereits 73,5%. Bis 2014 sank diese kontinuierlich weiter bis auf 71,2%, was auf die zusätzlich günstigen klimatischen Bedingungen in diesem spezifischen Jahr, die den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien ermöglichten, zurückzuführen war. 2015 stieg sie jedoch wieder auf 77,4%.<sup>72</sup> Dieser Anstieg der Abhängigkeit ist vor allem durch einen erhöhten Import von Kohle und Erdgas zu erklären, der aus dem Konsumanstieg im elektro-produzierenden Sektor resultierte.<sup>73</sup>

Trotz sinkender Tendenz muss Portugal weiter aufholen: Im Vergleich zum europäischen Durchschnitt von 54,1% lag Portugal beispielsweise 2015 an siebtletzter Stelle der Energieabhängigkeit vom Ausland.<sup>74</sup> Abbildung 3 zeigt trotz der allgemeinen Konvergenz weiterhin eine Diskrepanz zum Durchschnitt der europäischen Länder wie auch zu Deutschland im Zeitraum 2005-2015.<sup>75</sup>

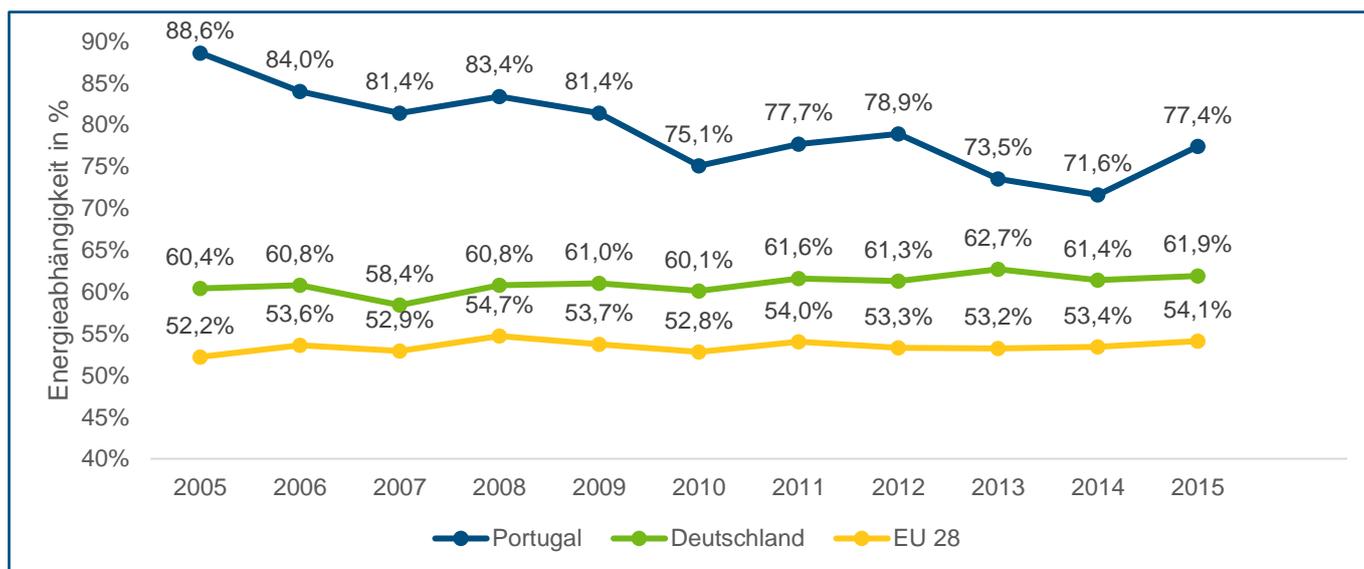


Abbildung 3: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2015 (in %).

Quelle: Eurostat: Energy dependence (2015)

Zur grundsätzlich sinkenden Tendenz hat auch der Ausbau der erneuerbaren Energien beigetragen. Im vergangenen Jahr 2016 trugen die erneuerbaren Energien 64% zur Elektrizitätsproduktion Portugals bei.<sup>76</sup> 2015 lag der Anteil erneuerbarer Energien bei der Elektrizitätsproduktion bei 48,7%, 2014 lag er bei 61,4%. Im Mittelwert von 2010-2015 lag er bei

<sup>68</sup> Eurostat: Energy dependence (2015)  
<sup>69</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)  
<sup>70</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)  
<sup>71</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)  
<sup>72</sup> Eurostat: Energy dependence (2016)  
<sup>73</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)  
<sup>74</sup> Eurostat: Energy dependence (2016)  
<sup>75</sup> Eurostat: Energy dependence (2016)  
<sup>76</sup> Energia Portugal: 2016 – Um ano de recordes (2017)

52,2%.<sup>77</sup> Im vergangenen Jahr 2016 gelang es Portugal beispielsweise, die Elektrizitätsproduktion vier Tage bzw. 107 Stunden lang zu 100% aus erneuerbaren Energien zu leisten.<sup>78</sup>

Im *Global Energy Architecture Performance Index Report*, der 126 Länder weltweit danach sortiert, wie sicher, zuverlässig, bezahlbar und nachhaltig Energie ist, belegte Portugal 2016 den 11. Platz (von insgesamt 126 Ländern). Vor allem der hohe Anteil von erneuerbaren Energien an der primären Energieversorgung (4. Platz hinter Österreich, Finnland und Dänemark) wurde hervorgehoben.<sup>79</sup>

Mit der tendenziellen Abnahme der Energieabhängigkeit Portugals und der Zunahme der erneuerbaren Energien im Energiegewinnungsprozess fällt auch immer mehr der Primärenergieverbrauch an Energieträgern wie Erdöl, Erdgas und Kohle bei grundsätzlicher Zunahme von Energieträgern wie Elektrizität und Biomasse. Die in Abbildung 4 abgebildete Grafik veranschaulicht diese Trends für den Zeitraum 2008 bis 2015.

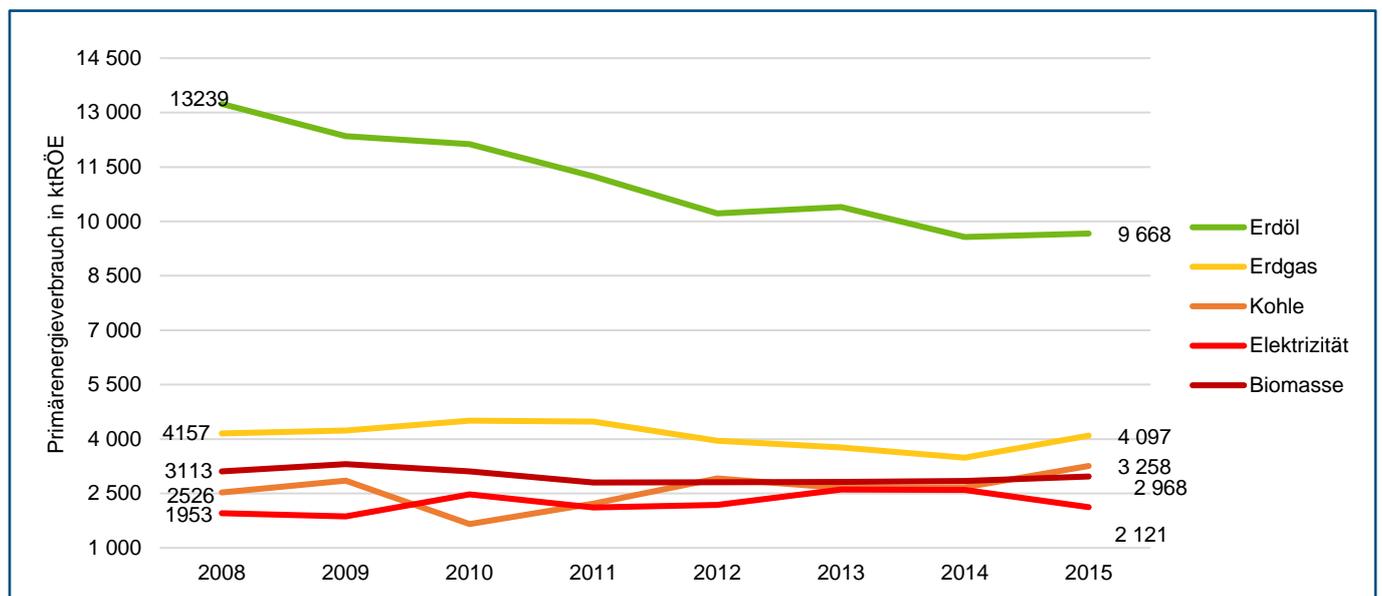


Abbildung 4: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2008-2015 (in ktRÖE).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

Im Jahr 2015 wurde in Portugal mit 21.937 ktRÖE (und damit 6,9% des deutschen Primärenergieverbrauchs in 2015<sup>80</sup>) etwa genauso viel Primärenergie wie schon 2013 und 2014 (21.461 ktRÖE und 20.920 ktRÖE) verbraucht, was Experten zufolge ein Zeichen der stagnierenden Wirtschaft und des Rückganges des Energiekonsums im Zuge der Krise darstellen könne.<sup>81</sup>

Fossile Energieträger machten 2015 einen Anteil von 77% am gesamten Primärenergieverbrauch aus.<sup>82</sup> Erdöl und raffinierte Erdölprodukte hatten dabei einen Anteil von 42,6% (2014: 45%), der Anteil von Erdgas stieg von 16,3% im Jahr 2014 auf 18,5% im Jahr 2015. Der Anteil der Kohle stieg 2015 auf 14,8% an (2014: 12,5%).<sup>83</sup>

Die nachfolgende Abbildung 5 veranschaulicht die Anteile der verschiedenen Energieträger am Primärenergieverbrauch für das Jahr 2015.

<sup>77</sup> PORDATA: Produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (2016)

<sup>78</sup> The Guardian: Portugal runs for four days straight on renewable energy alone (2016)

<sup>79</sup> World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2016 (2016)

<sup>80</sup> BMWi: Energiedaten(2016)

<sup>81</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>82</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>83</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

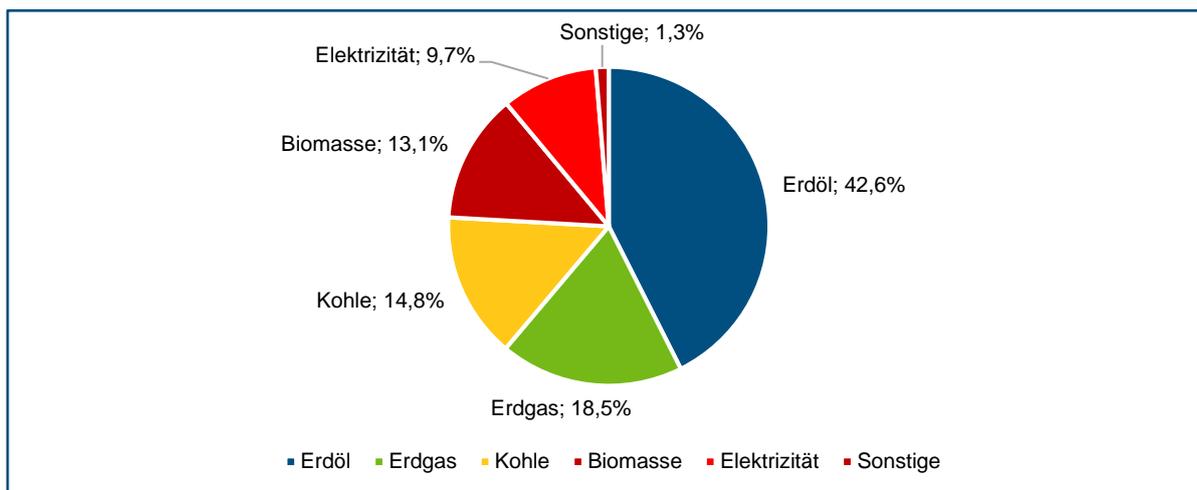


Abbildung 5: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2015 (in %).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

Erdöl und raffinierte Erdölprodukte tragen am meisten zum Primärenergieverbrauch bei, wobei deren relativer Beitrag seit 2000 von ca. 62% in 2008 auf 42,6% in 2015 gesunken ist. Etwa 29,3% des importierten Erdöls wird in Portugal raffiniert und dann wieder exportiert (92,1% der exportierten Energieprodukte in 2015<sup>84</sup>). Der Beitrag von Biomasse zum Primärenergieverbrauch weist seit 2013 eine leicht steigende Tendenz auf, von 2.741 ktRÖE in 2013 auf 2.968 ktRÖE in 2015.<sup>85</sup>

2015 importierte Portugal 26.442 ktRÖE<sup>86</sup> Energie im Wert von 8,1 Mrd. Euro.<sup>87</sup> Hierbei entfielen 77,2% der Ausgaben auf Erdöl; 15,4% auf Erdgas und nur 3,5% auf Kohle sowie 2,9% auf den Import von elektrischer Energie. Bei den Importverhältnissen verhält es sich anders, was auf die Importpreise der verschiedenen Energieträger zurückzuführen ist, wie Abbildung 6 entnommen werden kann.

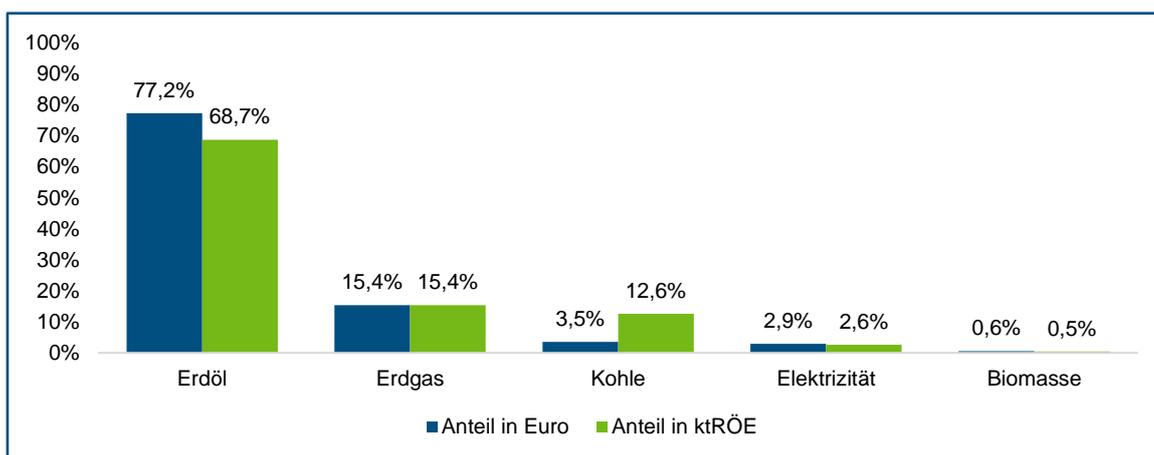


Abbildung 6: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2015 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016), DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)

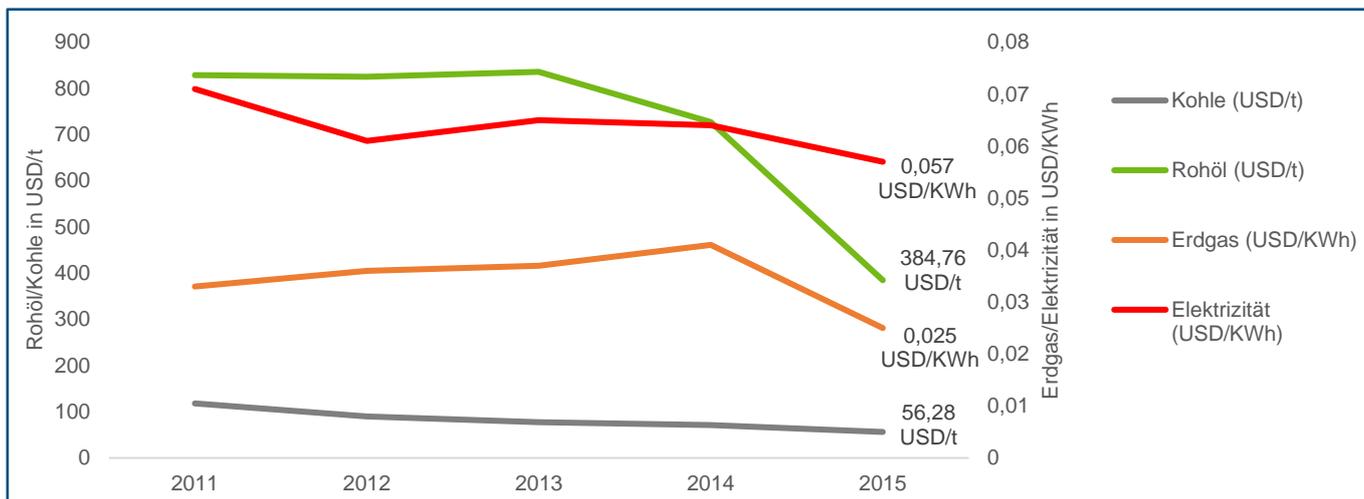
<sup>84</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)

<sup>85</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>86</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>87</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)

Der Preis von Erdöl im Jahr 2015 war mit 384,76 USD pro Tonne um 47% niedriger als im Vorjahr. Obwohl Kohle höhere Abgaben an CO<sub>2</sub> mit sich bringt und folglich umweltverschmutzend ist, hat der internationale Rückgang des Kohlepreises,<sup>88</sup> gekoppelt mit günstigeren Emissionslizenzen (von 30 Euro pro Tonne 2008 gesunken auf 4,80 Euro im Januar 2017<sup>89</sup>), zu einer verstärkten Wiederaufnahme des Kohleimportes 2015 (+23,3% im Vergleich zum Vorjahr, auf 5,6 Mio. t) zur Energiegewinnung geführt.<sup>90</sup> Dies kann auch damit zusammenhängen, dass der Anteil der erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion im Jahr 2015 im Vergleich zu vergangenen Jahren eher niedrig war (aufgrund schlechter Wetterbedingungen) und dies dazu beigetragen hat, dass der Bedarf an Kohle in diesem Jahr stieg.



**Abbildung 7: Importpreise der Energieträger Kohle, Rohöl, Erdgas und Elektrizität nach Portugal im Vergleich 2011-2015 (in US-Dollar pro Tonne und US-Dollar pro kWh).**

Quelle: DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2013, 2014, 2015 (2016)

Aktuelle Zahlen für das Jahr 2016 zeigen einen Rückgang des Kohlekonsums in Portugal um -13,9% zwischen November 2015 und November 2016. Dies wird mit einem Rückgang der Nutzung für Wärmekraftwerke begründet.<sup>91</sup> Betrachtet man den Kohlekonsum aufgeteilt auf die Nutzung für die Elektrizitätsproduktion und den Konsum der Industrie, dann fällt auf, dass sich der Rückgang des Kohlekonsums zum Großteil auf die Elektrizitätsproduktion bezieht (-13,9%), während in der Industrie im gleichen Zeitraum ein Rückgang von -4,4% zu verzeichnen ist.<sup>92</sup>

### 2.2.2. Elektrizitätsproduktion

Die in Portugal installierte Kapazität zur Stromgewinnung wird laut Fachexperten aktuell nicht vollständig genutzt. Ende 2015 betrug die gesamte installierte Leistung aller Kraftwerke zur Stromerzeugung in Portugal 20.201 MW, davon stammten 60,9% aus erneuerbaren Energien (siehe Tabelle 4).<sup>93</sup>

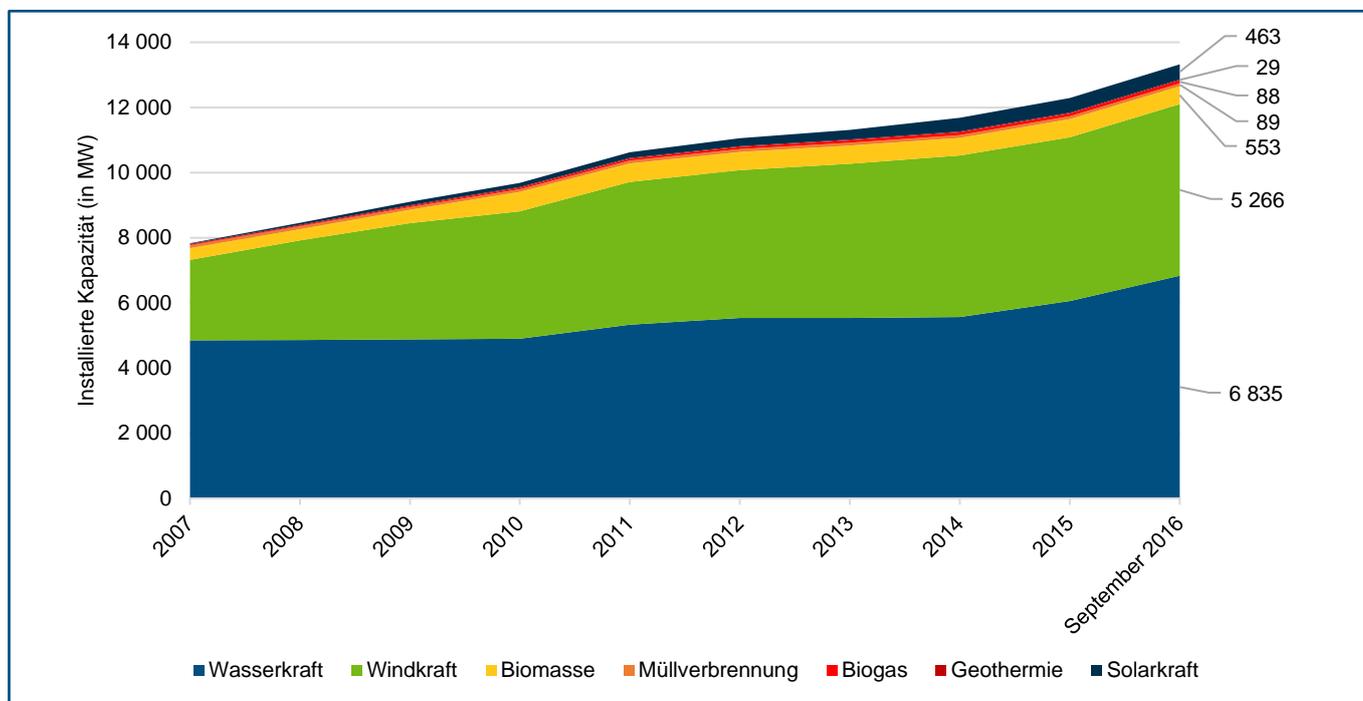
<sup>88</sup> Infomine: 5 Year Coal Prices and Price Charts (2015)  
<sup>89</sup> Finanzen.net: CO<sub>2</sub> European Emission Allowances (2017)  
<sup>90</sup> DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)  
<sup>91</sup> DGEG: Combustíveis fósseis – estatísticas rápidas N° 137 novembro 2016 (2016)  
<sup>92</sup> Vgl. ebd.  
<sup>93</sup> DGEG: Energia em Portugal 2015 (2017)

**Tabelle 4: Anteil der installierten Leistung zur Elektrizitätsproduktion in Portugal pro Energieträger 2013, 2014 und 2015 (in MW und %).**

Energieformen	2013 (in MW)	2014 (in MW)	in %	2015 (in MW)	in %
Erdgas	4.986	5.017	25,5	4.964	24,6
Kohle	1.871	1.871	9,5	1.871	9,3
Erdöl	1.453	1.124	5,7	1.073	5,3
Nicht erneuerbare Energien (Gesamt)	8.310	8.013	40,7	7.908	39,1
Erneuerbare Energien (Gesamt)	11.312	11.678	59,3	12.293	60,9
<b>Gesamte installierte Leistung</b>	<b>19.622</b>	<b>19.690</b>	<b>100,0</b>	<b>20.201</b>	<b>100,0</b>

Quelle: DGEG: Energia em Portugal 2015 (2017)

Der Anteil erneuerbarer Energien an der installierten Kapazität zur Elektrizitätsproduktion in Portugal wächst stetig. Die verstärkte Zulassung und Errichtung von Windparks und Wasserkraftanlagen führte dazu, dass diese gemeinsam über 90% der Elektrizitätsproduktionskapazität aus erneuerbaren Energien ausmachen. Dies wird aus Abbildung 8 ersichtlich, welche die installierten Leistungen zur Elektrizitätsproduktion auf der Basis von erneuerbaren Energien darstellt.



**Abbildung 8: Installierte Kapazität zur Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger 2008 bis September 2016 (in MW).**

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº143 – setembro de 2016 (2016)

In Portugal wird bei Kraftwerken zwischen gewöhnlichen Produktionssystemen *Produção em Regime Ordinário* (PRO) und speziellen Produktionssystemen *Produção em Regime Especial* (PRE) unterschieden. Zu den PRO gehören demnach thermische Kraftwerke (Kohle, Öl und Erdgas) und Großwasserkraftwerke ab 10 MW (mit oder ohne Wasserreservoir). Unter PRE fallen thermische Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung, Kleinwasserkraftwerke, Biomasse- und Biogaskraftwerke sowie Windkraft-, Photovoltaikanlagen und weitere Einheiten für den Eigenkonsum, *Unidades de Produção*

para Autoconsumo (UPAC), aus dem Bereich der erneuerbaren Energien, die Elektrizität in das öffentliche Netz einspeisen. Um das spezielle Produktionssystem PRE zu fördern, erhalten Anlagen aus diesem Bereich eine staatliche Einspeisevergütung (vgl. hierzu auch Kapitel 2.3.6. dieser Zielmarktanalyse).<sup>94</sup>

Der Anteil verschiedener Technologien zur Elektrizitätsproduktion ist sowohl über die Monate als auch über die Jahre starken Schwankungen ausgesetzt, da die erneuerbaren Energien von den Wetterbedingungen abhängen. Die folgende Abbildung 9 verdeutlicht dies. Dabei trägt die Wasserkraft am stärksten zur Elektrizitätsproduktion bei, ist aber auch am stärksten Schwankungen unterworfen. Daneben zeigt die Abbildung auch, wie stark der Anteil der Windkraft zur Elektrizitätsproduktion von 1995 bis 2015 zugenommen hat (von 16 GWh 1995 auf 11.608 GWh 2015).

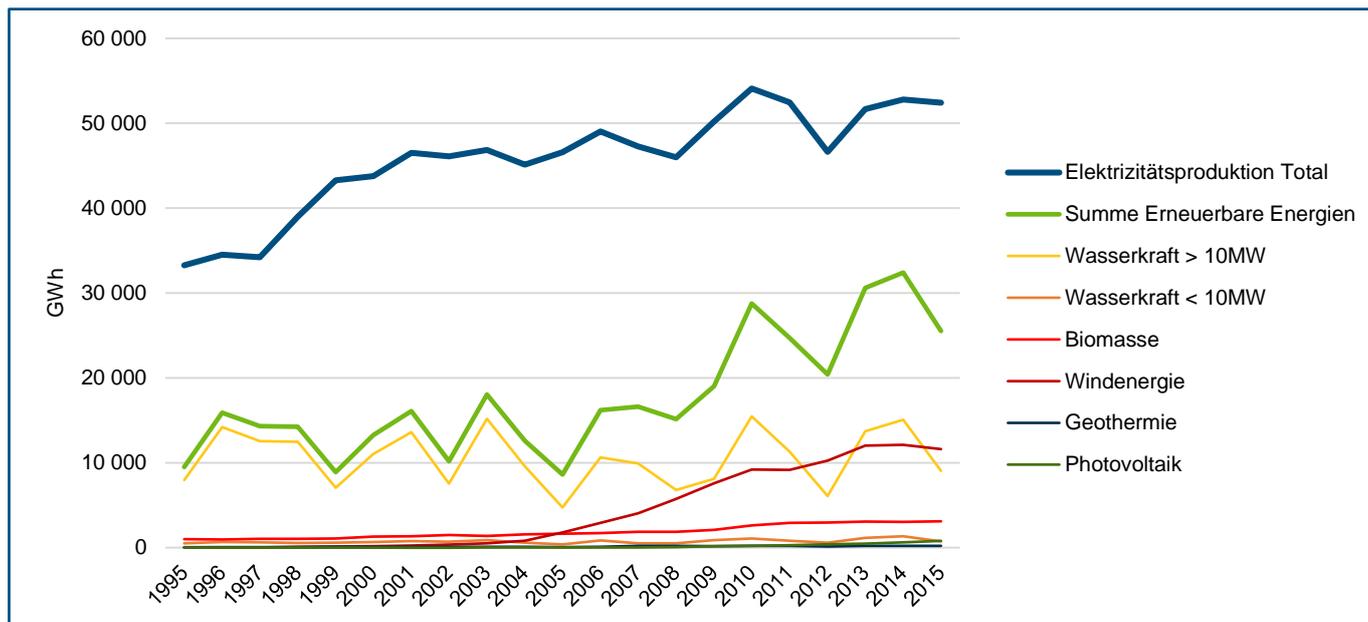


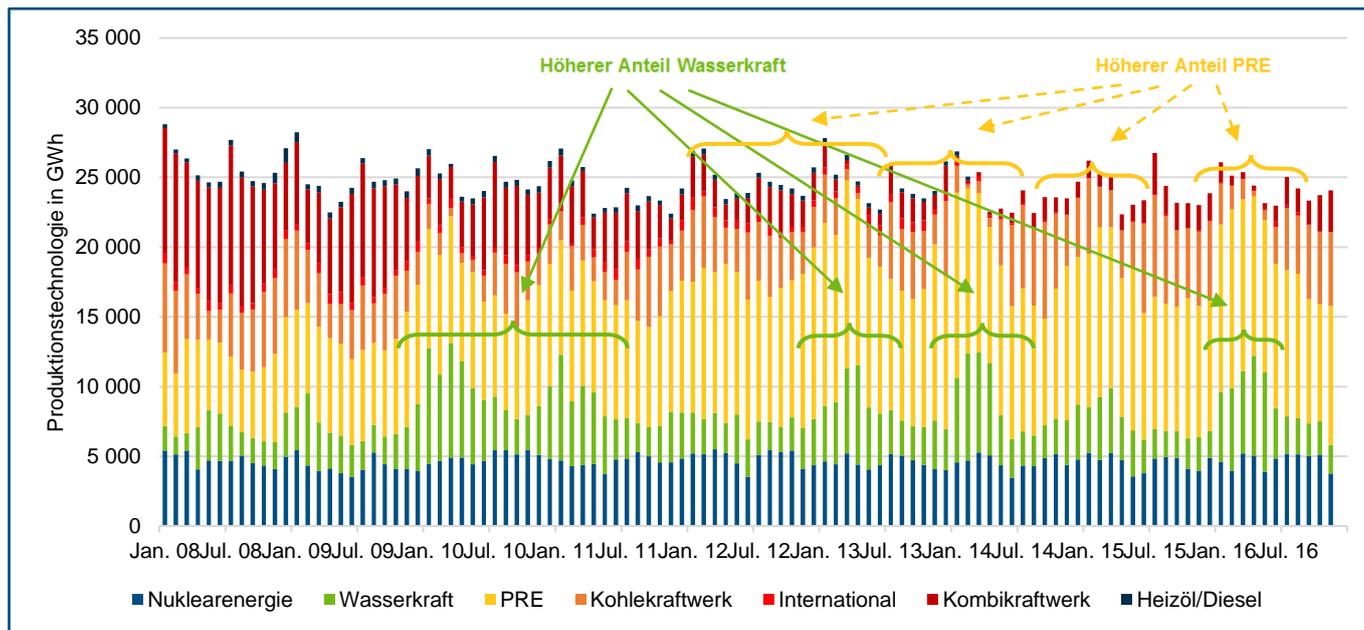
Abbildung 9: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion 1995-2015.

Quelle: Pordata: Produção bruta de energia eléctrica: total e por tipo de produção de energia eléctrica (2016)

Neben dem Einfluss von Kraftstoffpreisen hat auch der TechnologiemiX der Produktion einen signifikanten Einfluss auf die Preisentwicklung von Strom. Es ist eine stetige Zunahme der PRE zu verzeichnen, vor allem bei der Produktion, die auf erneuerbaren Energien basiert. Dieser Anteil an der gesamten Elektrizitätsproduktion ist in Trockenperioden relativ betrachtet kleiner als beispielsweise im Jahr 2015. Bezüglich der eingesetzten Energiequellen und deren Technologien zeigt die nachstehende Abbildung 10, wie sich seit 2008 der Produktionsmix bei der Elektrizitätsproduktion auf der iberischen Halbinsel verändert hat. Während Anfang 2008 fast ein Drittel der Elektrizität durch Kombikraftwerke (die Erdgas verwenden) produziert wurde, lag dieser Anteil Ende 2015 bei lediglich 8,3%, da immer mehr erneuerbare Energien (PRE und wasserkraftbasierte Technologien) eingesetzt wurden.<sup>95</sup>

<sup>94</sup> AHK Portugal

<sup>95</sup> OMIE: Energia mensal por tecnologias (2016)



**Abbildung 10: Zusammenstellung von Technologien zur Elektrizitätsproduktion auf der iberischen Halbinsel Januar 2008-Juli 2015 (in GWh).**

Quelle: Tarifas e Preços para a energia elétrica e outros serviços (2015), OMIE: Energia mensal por tecnologias (2015)

Im Jahr 2016 betrug die Produktion aus den oben beschriebenen speziellen Produktionssystemen (PRE) und gewöhnlichen Produktionssystemen (PRO) 49.269 Gigawatt (GWh). Die PRO produzierten 34.369 MW, die PRE 21.504 MW. Der Importsaldo betrug -5,085 MW. Dies ist zum ersten Mal seit 2013 ein negativer Importsaldo. Details dieser Entwicklung können der folgenden Tabelle 5 entnommen werden.<sup>96</sup>

**Tabelle 5: Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energien aufgeteilt in gewöhnliche und spezielle Produktionssysteme von 2013 bis 2016 (in GWh)**

Produktionssystem	Produktion 2013	Produktion 2014	Produktion 2015	Produktion 2016
Großwasserkraftwerke ab 10 MW	13.303	14.664	8.797	15.297
Thermische Kraftwerke	12.454	12.471	18.918	19.072
<b>Gesamte Produktion aus gewöhnlichen Produktionssystemen (PRO)</b>	<b>25.757</b>	<b>27.135</b>	<b>27.715</b>	<b>34.369</b>
Kleinwasserkraftwerke	1.335	1.509	816	1.332
Thermische Kraftwerke mit KWK	8.546	7.947	7.549	7.202
Windkraft	11.751	11.813	11.334	12.188
Photovoltaik	442	596	755	781
Wellenkraftwerke	0	0	0	0
<b>Gesamte Produktion aus speziellen Produktionssystemen (PRE)</b>	<b>22.075</b>	<b>21.867</b>	<b>20.454</b>	<b>21.504</b>
Importsaldo	2.776	902	2.266	-5,085
Pump- und Speicherstationen	1.458	1.079	1.467	1.519
<b>Gesamte Produktion (PRO+PRE)</b>	<b>47.832</b>	<b>49.002</b>	<b>48.169</b>	<b>49.269</b>

Quelle: REN: Estatística Mensal (2016)

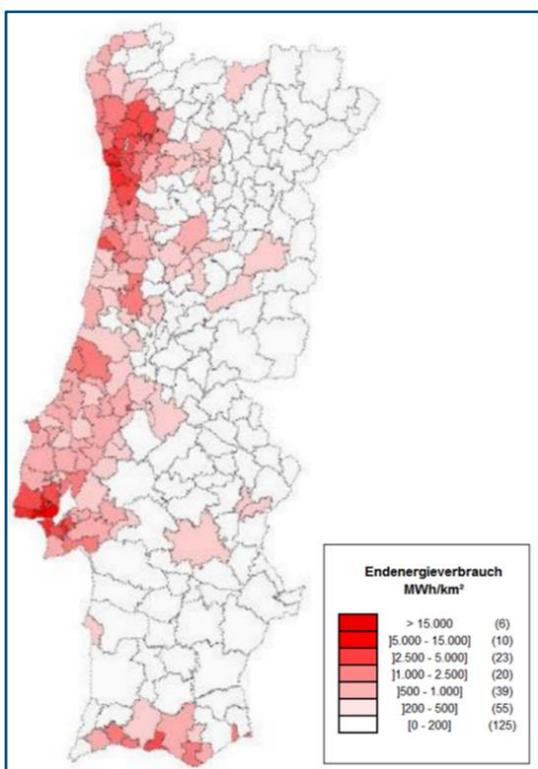
<sup>96</sup> REN: Estatística Mensal (2016)

### 2.2.3. Energieverbrauch (inkl. Strom und Wärme)

#### Endenergieverbrauch

In Portugal wurden 2014 insgesamt 15.352 ktRÖE Endenergie verbraucht.<sup>97</sup> Dieser Wert lag aufgrund der Umwandlungsverluste und der Nutzung zur Produktion anderer Energieformen wie beispielsweise Elektrizität 6.707 ktRÖE unter der Gesamtmenge von 22.059 ktRÖE an verbrauchter Primärenergie.<sup>98</sup> Der Transportsektor wies mit 37% 2015 den größten Anteil des Endenergieverbrauchs auf, dicht gefolgt von der Industrie (31%). Damit waren die beiden Sektoren für mehr als zwei Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich.<sup>99</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 erfolgte (vgl. Abbildung 11). Diese Gebiete befinden sich, grob betrachtet, auf dem Festland und in den rot markierten Ballungsgebieten am Küstenstreifen zwischen Lissabon und Porto und an der Algarve, insbesondere in den direkten Ballungsgebieten um Lissabon, Porto und Faro herum.<sup>100</sup>



**Abbildung 11: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km²).**

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

Die folgende Abbildung 12 zeigt die regionalen Unterschiede im Energieverbrauch der portugiesischen Industrie auf. Dabei zeigt sich, dass Setúbal mit der Raffinerie in Sines und Porto mit der Raffinerie in Matosinhos einen besonders hohen Energieverbrauch aufweisen. Allgemein ist der Energieverbrauch im Norden sowie rund um Lissabon, wo die Mehrzahl der portugiesischen Unternehmen angesiedelt ist, höher als im Rest des Landes.<sup>101</sup>

<sup>97</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>98</sup> DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)

<sup>99</sup> DGEG: Energia em Portugal 2015 (2016)

<sup>100</sup> EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013)

<sup>101</sup> DGEG/ Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

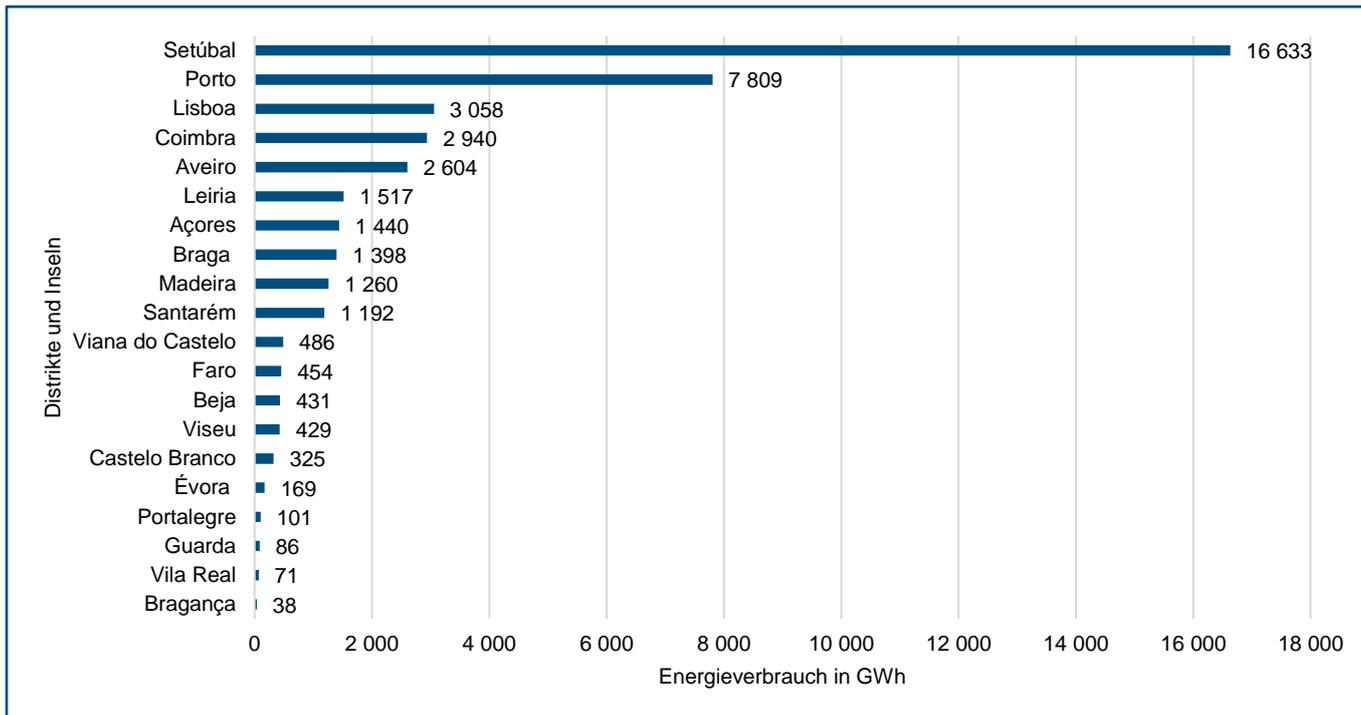


Abbildung 12: Energieverbrauch der Industrie nach Distrikten und Inseln (in GWh, in 2014).

Quelle: Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

Eine Aufschlüsselung des Energieverbrauchs nach Sektoren 2015 in Portugal zeigt, dass der Transportsektor am meisten Endenergie verbrauchte (36,5%, vor allem raffiniert in Form von Diesel), gefolgt von der verarbeitenden Industrie (28,5%), den privaten Haushalten (16,5%) und dem Dienstleistungssektor mit 12,9%. Die Agrarwirtschaft und Fischerei, Bauwesen und Rohstoffwirtschaft tragen zusammen 5,7% zum Energieverbrauch bei (vgl. hierzu Abbildung 13).<sup>102</sup>

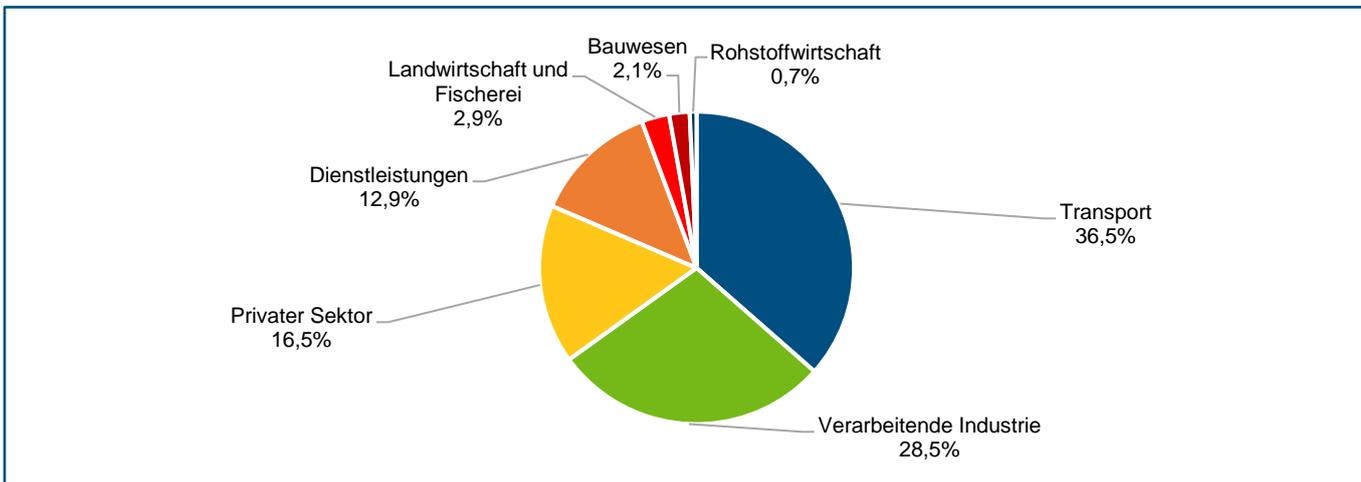
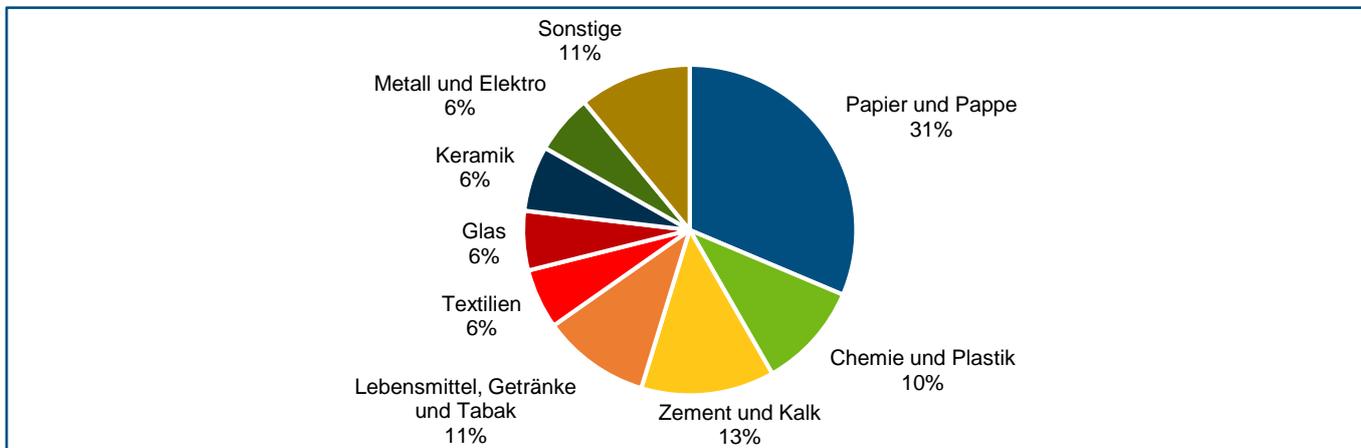


Abbildung 13: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal in 2015 (in %).

Quelle: DGEG Balanco Energetico 2015 (2016)

<sup>102</sup> DGEG Balanco Energetico 2015 (2016)

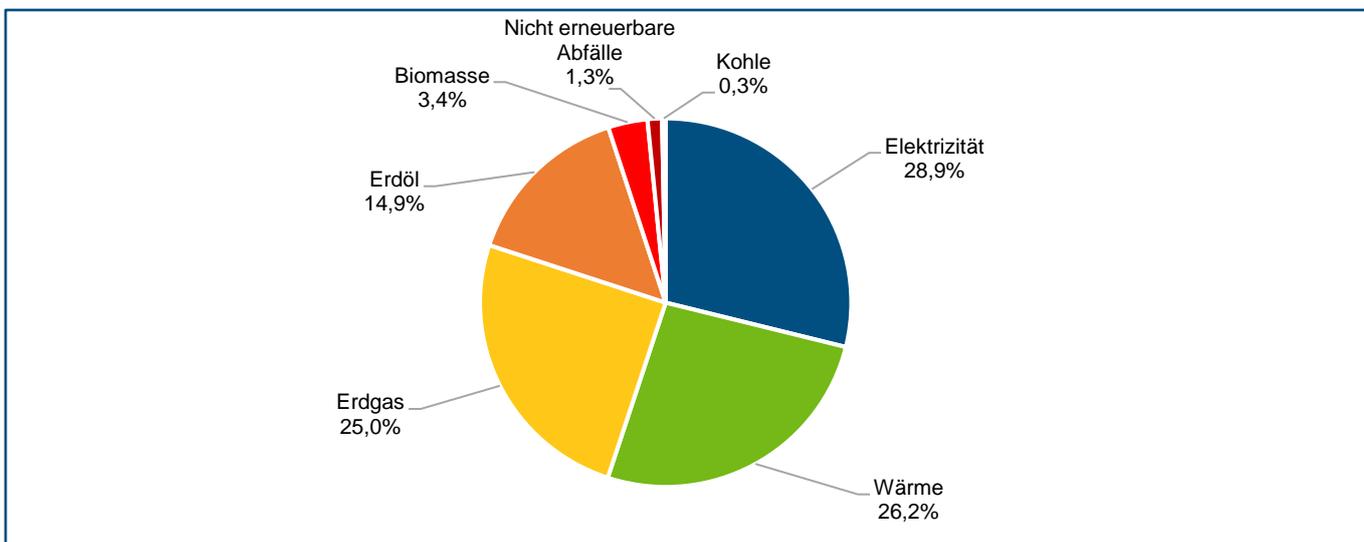
Betrachtet man den Energieverbrauch der einzelnen Sektoren der portugiesischen verarbeitenden Industrie (vgl. Abbildung 14), so zeigt sich, dass die Papier- und Pappeherstellung viel zum Energieverbrauch beiträgt (31%). Weitere Sektoren, die viel Energie benötigen, sind die Zement- und Kalkindustrie (13%), die Lebensmittelindustrie (11%) und die Chemie- und Plastikindustrie (10%).



**Abbildung 14: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie (in 2015).**

Quelle: DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)

Im Folgenden werden die Energiequellen der portugiesischen Industrie betrachtet. Beim Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie machen Elektrizität 29,2%, Erdgas 25,3%, Wärme 26,5% und Erdöl 15,1% aus. Biomasse macht mit 3,5% eher einen geringen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie aus.<sup>103</sup>



**Abbildung 15: Energiemix in der Industrie (in 2015).**

Quelle: DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)

Wenn man die Energiequellen nach den einzelnen Branchen aufteilt, dann ergibt sich ein relativ heterogenes Bild bezüglich des Einsatzes verschiedener Energiequellen (vgl. Abbildung 16). 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.

<sup>103</sup> DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)

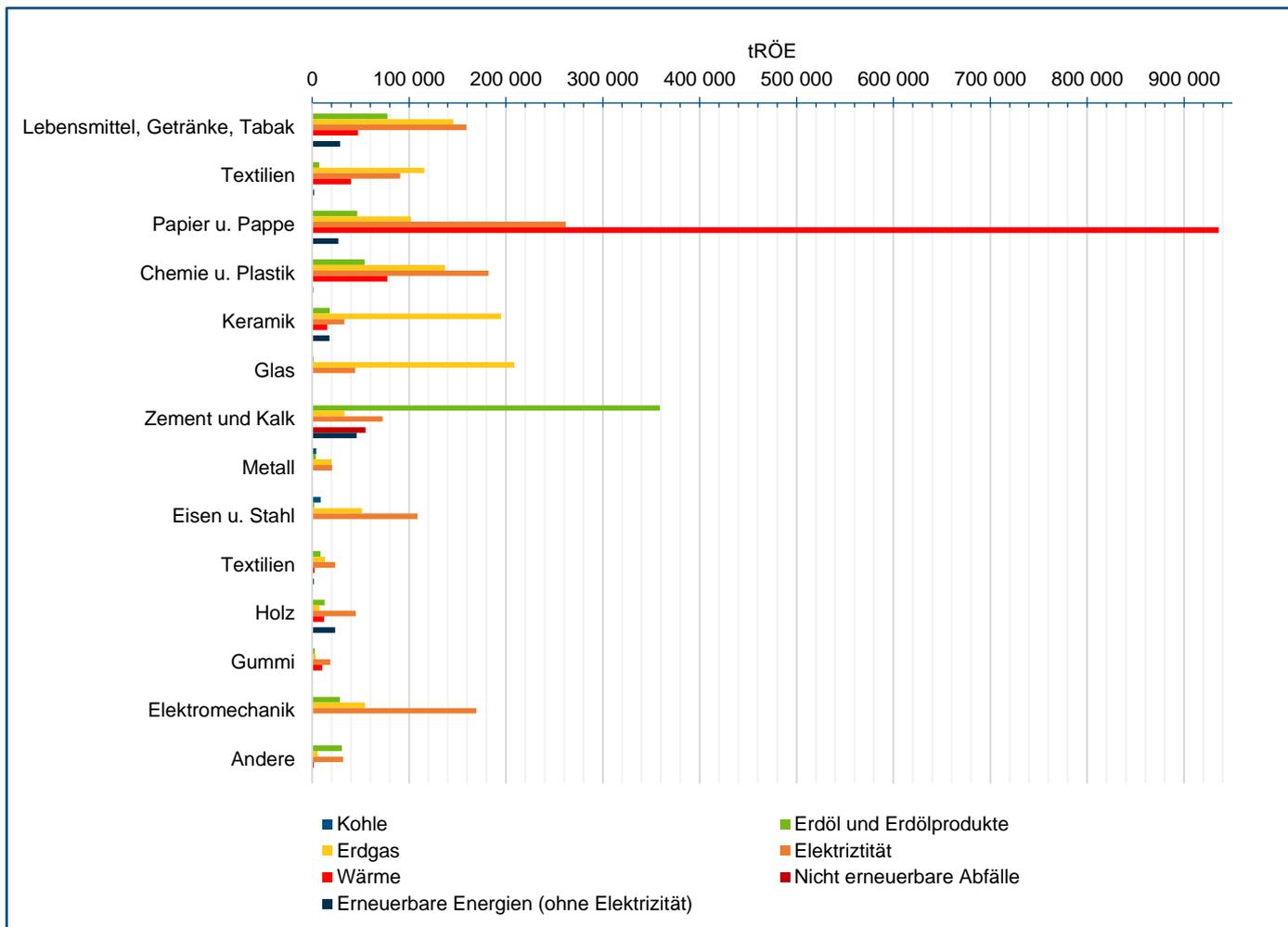


Abbildung 16: Endenergieverbrauch der Industrie nach Branche und Energiequelle (in 2015).

Quelle: DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)

### Wärme

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

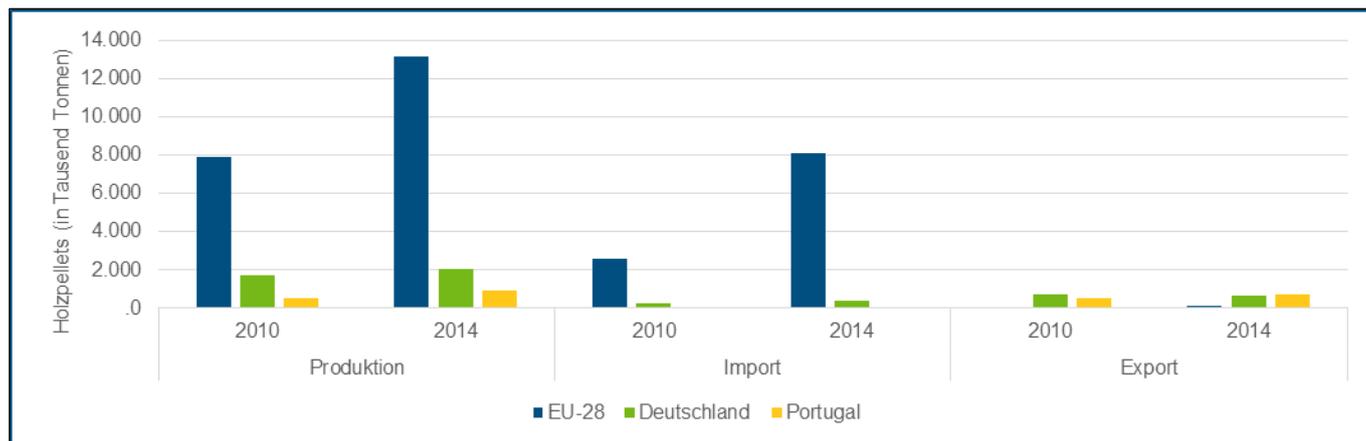
Die bisher verfügbaren Zahlen aus dem Jahr 2015 von Eurostat zeigen auf, dass in Wärmekraftwerken 468 ktRÖE Wärme aus etwa 6.654 ktRÖE Energieeinsatz gewonnen werden, von denen 14,5% (965 ktRÖE) aus erneuerbaren Quellen stammen. Dieser Input setzt sich weiter aus festen fossilen Brennstoffen (48,8%), Gas (31,4%), Erdöl und Erdölprodukten (3,8%) sowie nicht erneuerbarem Abfall (1,5%) zusammen. Nach Abzug von Umwandlungsverlusten sowie des industrie-eigenen Verbrauchs bestand 2015 der Endverbrauch von 244 ktRÖE Wärme (-9,6% im Vergleich zu 2014) zu 89,3% von der (vorwiegend chemischen) Industrie, 9,8% vom gewerblichen und öffentlichen Dienstleistungssektor und 0,4% von privaten Haushalten. Die spezifisch für die Wärmeerzeugung genutzten erneuerbaren Energieträger werden von staatlicher Seite nicht gesondert statistisch erfasst.<sup>104</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

<sup>104</sup> Eurostat: Energy Balance Sheets 2015 data (2017)

der Entwicklung von modernen Verbrennungsöfen hat zu einem höheren Interesse an fester Biomasse als Energieträger geführt. Biomasse wird heute immer mehr in Form von Pellets zum Heizen genutzt und auch exportiert.

Der Pellet-Export ist in Portugal von 2010 auf 2014 leicht gestiegen, wie in Abbildung 17 ersichtlich wird. 90% der in Portugal produzierten Pellets werden exportiert. Der Import ist sehr gering, da die nationale Nachfrage im Verhältnis zum Produktionsvolumen unverhältnismäßig klein ist. Portugal war 2014 der sechstgrößte Hersteller von Pellets der EU mit insgesamt 944.000 Tonnen. Im Export stand Portugal im europäischen Vergleich an zweiter Stelle hinter Lettland. Abbildung 17 stellt Portugals Pellet-Produktion, Import und Export im Vergleich zu Deutschland und zum EU-Durchschnitt dar.<sup>105</sup>



**Abbildung 17: Vergleich von Produktion, Import und Export von Holzpellets in der EU-28, Deutschland und Portugal, 2010 und 2014 (in Tausend Tonnen).**

Quelle: Eurostat: Forestry statistics in detail (2015)

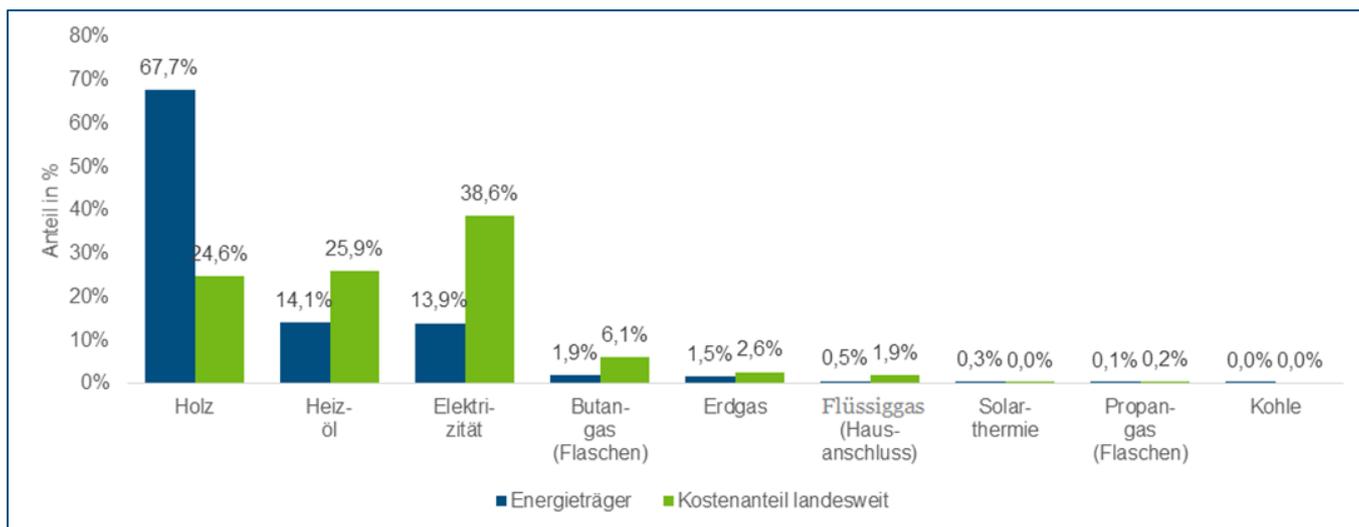
Weitere Daten zum Wärmemarkt Portugals beziehen sich auf die Volksbefragung von 2010 zum Energiekonsum im Privatsektor. Bei der Erwärmung von Privatgebäuden wurden die für Wärme genutzten Energieträger ermittelt. Diese können aus Abbildung 18 entnommen werden. Holz war mit 67,7% der am häufigsten genannte Energieträger für die Beheizung von Wohngebäuden, gefolgt von Heizöl (14,1%) und Elektrizität (13,9%). Alle weiteren Energieträger wie Butangas, Erdgas, Flüssiggas, Solarthermie und Propangas wurden nur peripher genannt. Bei der Umfrage wurden im Wohnsektor bei 42,3% aller Haushalte Energiegeräte erwähnt, die auf Biomasse basieren.<sup>106</sup>

Die Beheizung, beispielsweise von Wohnräumen, mit Gas spielt in Portugal laut Fachexperten nur eine untergeordnete Rolle. Es sind zwar fast alle Haushalte an das Erdgasnetz angeschlossen (95,5%; Stand: 2010), jedoch wird es vorwiegend nur zum Kochen und zur Wassererwärmung genutzt. Die Warmwasseraufbereitung basierte 2010 laut der Volksbefragung bei 78% aller Haushalte auf Gas (meistens Butangasflaschen).<sup>107</sup>

<sup>105</sup> Eurostat: Forestry statistics in detail (2015)

<sup>106</sup> INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)

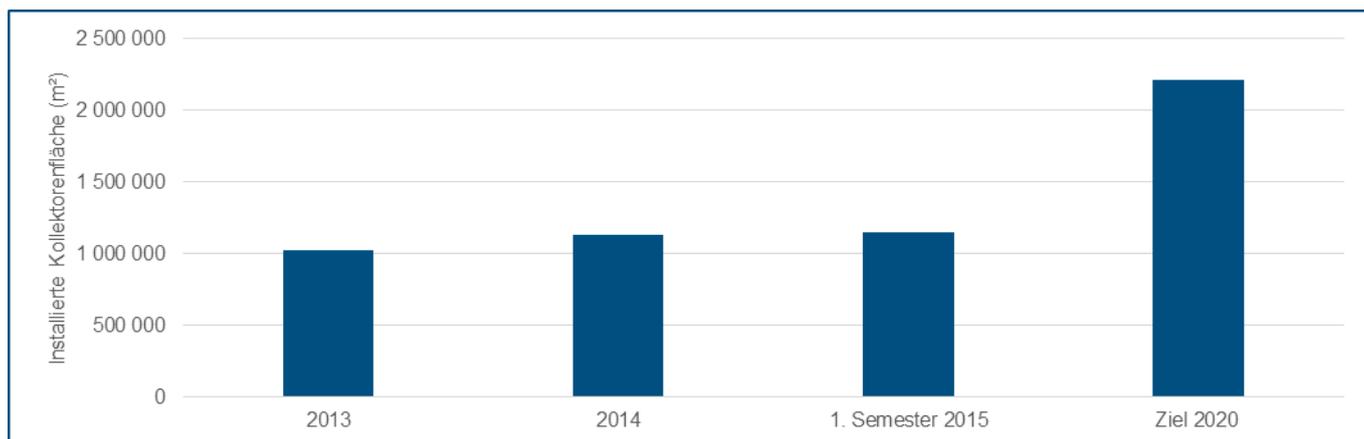
<sup>107</sup> INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)



**Abbildung 18: Anteil der genutzten Energieträger und ihrer Kosten zur Beheizung der Wohngebäude Portugals 2010 (in %).**

Quelle: INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)

Die ausgebaute Pro-Kopf-Kapazität für Solarthermie lag nach aktuellen Schätzungen 2015 mit 0,080 kW<sub>th</sub>/Einwohner zwar über dem EU-28-Durchschnitt von 0,068 kW<sub>th</sub>/Einwohner, lag aber weit unter der deutschen Leistung (0,161 kW<sub>th</sub>/Einwohner). Die gesamte installierte Kapazität lag bis Ende 2015 bei 826 MW<sub>th</sub>. Im Vergleich zum vorhandenen theoretischen Potential aus der Sonneneinstrahlung (2.200 bis 3.000 Sonnenstunden pro Jahr auf dem Festland) ist dies ein sehr niedriger Wert, auch verglichen mit anderen südlichen Ländern wie Griechenland (3.073 MW<sub>th</sub>), Italien (2.809 MW<sub>th</sub>) oder Spanien (2.586 MW<sub>th</sub>). In Abbildung 19 wird ersichtlich, dass sich die installierte Kollektorfläche in Portugal in den letzten Jahren nur leicht vergrößert hat und noch weit von der angestrebten installierten Fläche bis zum Jahr 2020 entfernt ist. Diese Werte zeigen deutlich, dass Solarthermie in Portugal noch zu wenig ausgeschöpft ist und gleichzeitig großes Wachstumspotential bietet.<sup>108</sup>



**Abbildung 19: Installierte Kollektorfläche in Portugal 2013, 2014 und im 1. Halbjahr 2015 im Vergleich zum Ziel der portugiesischen nationalen Energiestrategie für 2020 (in m²).**

Quelle: APISOLAR: Indústria Nacional espera estabilização nos 55 mil m<sup>2</sup> (2015), APISOLAR: Podemos chegar aos 120.000 m<sup>2</sup> (2014), APISOLAR: Solar térmico em queda no primeiro semestre de 2015 (o. J.) und Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>108</sup> EurObserv´ER: Solarthermal Barometer (2016)

Die Solarkollektorfläche soll bis 2020 graduell bis auf ca. 2,2 Mio. m<sup>2</sup> ausgebaut werden. Der geplante Rhythmus liegt bei einem jährlichen Wachstum von durchschnittlich knapp 162.000 m<sup>2</sup>.<sup>109</sup>

Im Januar 2013 wurde eine erste Arbeitsplattform für oberflächennahe Geothermie, *Plataforma Portuguesa de Geotermia Superficial* (PPGS), von mehreren Forschungsinstituten und der Energieagentur, *Agência para a Energia* (ADENE), gegründet. Ziel der Teilnehmer war eine Verbesserung der Informationssituation, Unterstützung bei der Schaffung einer Reglementierung und Ausbildung.<sup>110</sup> Diese Ziele zeigen gleichzeitig das schwache Entwicklungsniveau in diesem Bereich und erklären das Fehlen von Marktdaten zu Geothermie. Sie wiesen Fachexperten zufolge sowohl auf eventuelle Probleme bei der Installation und Lizenzierung hin als auch auf das ungenutzte Potential. Bei Ölbohrungen in 2.500 m Tiefe wurden in den Gegenden der Flüsse Tejo und Sado Temperaturen von bis zu 75°C gemessen.<sup>111</sup>

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

Bis 2007 genossen die Energiepreise Portugals eine staatliche Unterstützung und seien daher laut Fachexperten sehr niedrig gewesen. Der portugiesische Staat hat die Preisschwankungen für energetische Rohstoffe an den internationalen Märkten durch festgelegte Preise ausgeglichen und den Energieproduzenten 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, doch es ist seit 2007 trotz sinkender Gewinnmargen der Stromgesellschaften unaufhaltsam angestiegen.<sup>112</sup> Eine fallende Nachfrage, steigende Subventionen für erneuerbare Energien und Unterstützung von Thermischer Elektrizitätsproduktion haben die Elektrizitätspreise und damit das Tarifdefizit erhöht. Das Tarifdefizit wurde Ende 2014 mit 4,69 Mrd. Euro beziffert, was 3,1% des BIP entsprach.<sup>113</sup>

Der portugiesische Plan sieht die graduelle Abschaffung der regulierten Elektrizitätstarife durch Einführung einer schrittweisen Liberalisierung der Elektrizitätspreise vor. Am 9. April 2014 wurde 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 in Artikel 2 festgehaltenen Hauptziele ist die Verringerung des Tarifdefizits des Nationalen Elektrizitätssystems, *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), durch einen Sonderbeitrag des Energiesektors.<sup>114</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 Internationalen Währungsfonds (IWF) auf 2022 verschoben. Der Sonderbeitrag wurde daraufhin auf 150 Mio. Euro pro Jahr festgesetzt, der Energieproduzenten jährlich anteilig in Rechnung gestellt wird.<sup>115</sup>

Sowohl der Gas- als auch der Elektrizitätsmarkt sind heute (Stand: Februar 2017) vollständig liberalisiert und jeder Verbraucher kann seinen Anbieter frei wählen. Dies bedeutet, dass Gas- und Elektrizitätspreise direkt zwischen Anbietern und Kunden ausgehandelt werden. Die portugiesischen Endkunden können sich für verschiedene Pakete der Anbieter auf dem Markt entscheiden. Einen vollständigen Überblick über alle Endkundenangebote für Elektrizität und Gas gibt es bei der portugiesischen Staatlichen Regulierungsbehörde für den Energiesektor, *Entidade Reguladora de Serviços Energéticos* (ERSE), zum Download: [http://www.erse.pt/pt/Simuladores/Documents/Pre%C3%A7osRef\\_BTN.pdf](http://www.erse.pt/pt/Simuladores/Documents/Pre%C3%A7osRef_BTN.pdf), wie auch im Anhang dieser Zielmarktanalyse.<sup>116</sup>

<sup>109</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>110</sup> ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

<sup>111</sup> Proceedings World Geothermal Congress: Portugal Country Update 2015 (2015)

<sup>112</sup> Observador: Nem o petróleo barato trava o pesadelo dos preços da eletricidade (2014)

<sup>113</sup> IEA: Country Report Portugal 2016

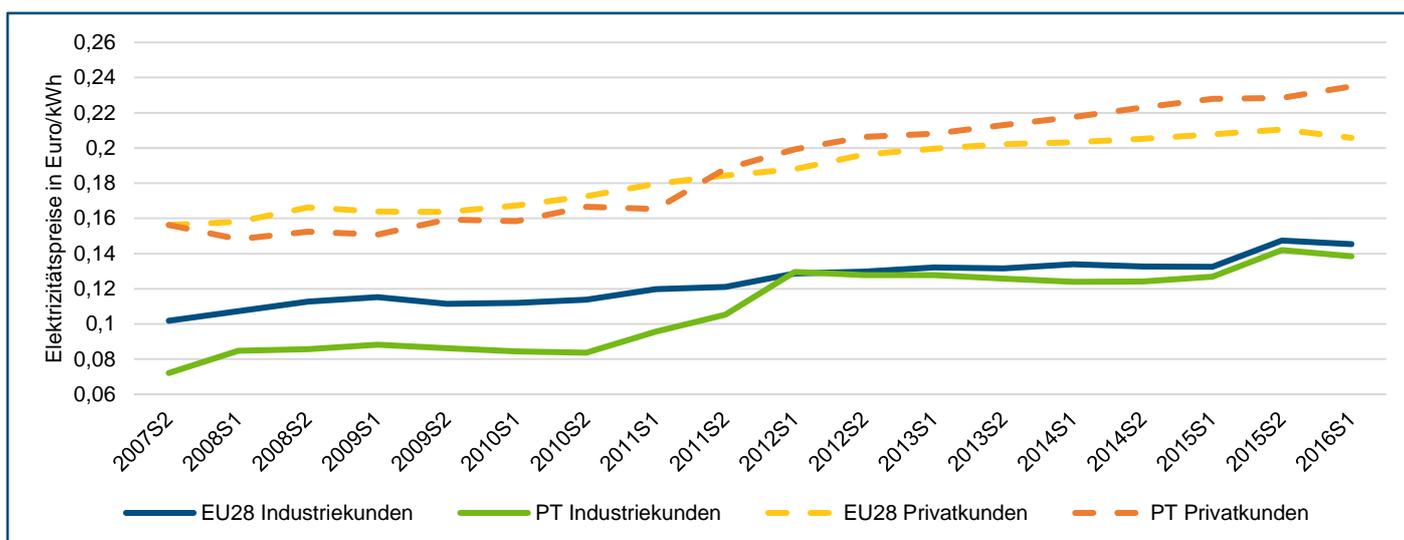
<sup>114</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 55/2014 (2014)

<sup>115</sup> Público: Governo adia para 2022 meta de eliminação do défice tarifário (2015)

<sup>116</sup> ERSE: Preços de referência no mercado liberalizado de energia elétrica e gás natural em Portugal (2016)

Im Zuge der internationalen Kredithilfen 2011 war eine der ersten Maßnahmen der Wegfall der ermäßigten Steuersätze für Erdgas, Elektrizität und fossile Brennstoffe. Dieser führte automatisch zu einer Erhöhung der Preise um 18% (Mehrwertsteueranstieg von 5% auf 23% für Industriekunden; 6% auf 23% bei den restlichen Endverbrauchern).<sup>117</sup>

Im Vergleich zum Jahr 2007 lässt sich erkennen, dass der Elektrizitätspreis inkl. Steuern von damals 0,0832 Euro/kWh auf 0,1384 Euro/kWh im ersten Halbjahr 2016 gestiegen ist (vgl. Abbildung 20, Stand: 2017, für Werte im europäischen Vergleich). Dies entspricht einer Verteuerung um 66%. Der durchschnittliche Anstieg in der EU betrug im gleichen Zeitraum 26,4%. Trotzdem liegt der Strompreis für Industriekunden inkl. Steuern in Portugal unter dem europäischen Durchschnitt (0,1453 Euro/kWh, 2016S1).<sup>118</sup> Für Privatkunden lag der Preis für Strom im ersten Halbjahr 2016 bei 0,2350 Euro/kWh, dies ist höher als der durchschnittliche Preis für Privatkunden in der EU (0,2058 Euro/kWh 2016S1).<sup>119</sup>



**Abbildung 20: Entwicklung der Elektrizitätspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2016, inkl. Steuern (in Euro/kWh).**

Quelle: Eurostat: Electricity prices for industrial consumers (2016), Eurostat: Electricity prices for domestic consumers (2016)

Die Gaspreise in der Industrie sind von 0,031 Euro/kWh im zweiten Semester 2007 auf 0,0418 Euro/kWh im ersten Semester 2016 gestiegen. Der Preis in GJ stieg dabei von 7,62 Euro/GJ auf 10,39 Euro/GJ. Für Privatkunden stiegen die Gaspreise im selben Zeitraum um 39,8% von 0,0653 Euro/kWh auf 0,0913 Euro/kWh (von 16,49 Euro/GJ auf 27,11 Euro/GJ).<sup>120</sup>

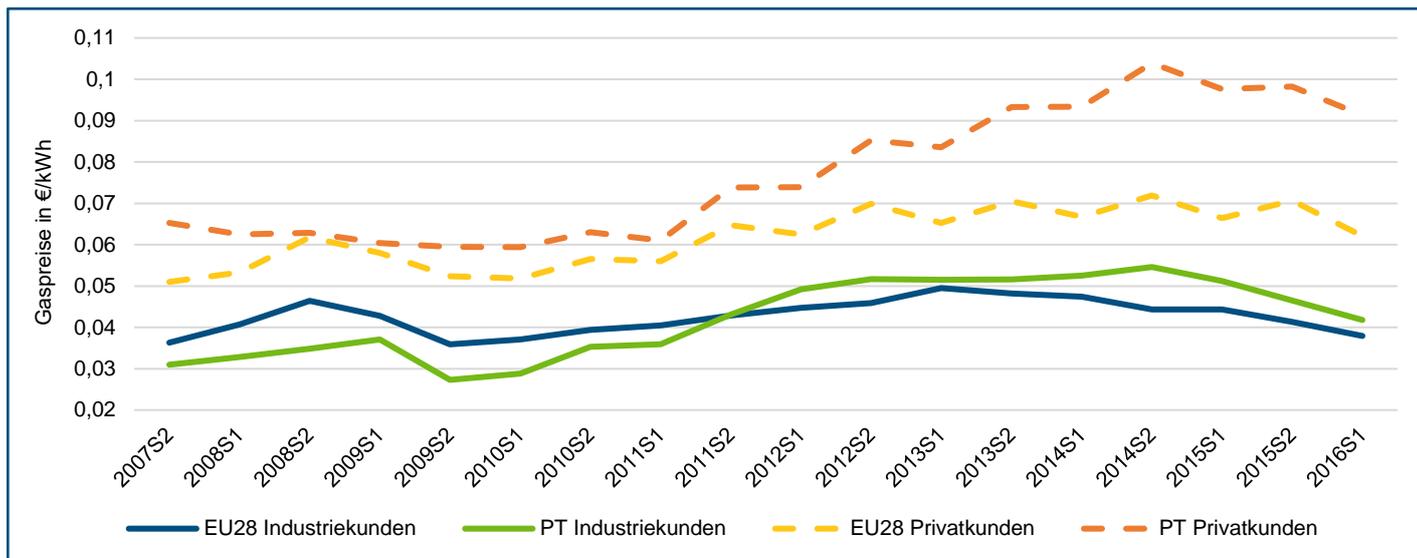
Die Abbildung 21 zeigt die jährliche Entwicklung der portugiesischen Gaspreise in Euro/kWh sowohl für Privatkunden als auch für Industriekunden für den Zeitraum 2007 bis 2016 im Vergleich zum europäischen Durchschnitt. Für Privatkunden wird die Verbrauchsstufe D2 für Gas (Jahreskonsum zwischen 20 und 200 GJ) und DC für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.500 und 5.000 MWh) aufgeführt. Für Industriekunden und industrielle Verbraucher werden die Verbrauchsstufen I3 für Gas (Jahreskonsum zwischen 10.000 und 100.000 GJ) und ID für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.000 und 20.000 MWh) gewählt. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass Industriebetriebe nach Aussage von Experten aufgrund ihrer Einkaufsmacht häufiger ihre Erdgas- bzw. Elektrizitätspreise mit dem Energieversorger verhandeln. Somit sollten diese öffentlich zugänglichen Daten von Eurostat und der DGEG als Anhaltspunkt gesehen werden.

<sup>117</sup> Dinheiro Vivo: Subida do IVA na energia para 23% penaliza duplamente empresas (2011)

<sup>118</sup> Eurostat: Electricity prices for industrial consumers - bi-annual data (2016)

<sup>119</sup> Eurostat: Energy statistics (2016)

<sup>120</sup> Eurostat: Energy statistics (2016)



**Abbildung 21: Entwicklung der Gaspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen I3 und D2 vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2016, inkl. Steuern (in Euro/kWh).**

Quelle: Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2016), Eurostat: Gas prices for domestic consumers (2016)

Die portugiesischen Gaspreise waren bisher mit die höchsten im europäischen Vergleich. Deshalb hat die portugiesische Regierung beschlossen, durch ein Zusammenspiel von verschiedenen Maßnahmen bis Juni 2017 eine Preissenkung beim Gas um 18,5% für Haushalte im Niederdruckbereich bei einem Verbrauch von unter 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>121</sup>

Insgesamt zeigt sich sowohl für Gas als auch für Elektrizität, dass die Gas- und Elektrizitätspreise vor allem nach 2011 deutlich gestiegen sind. Privatkunden zahlen für Gas und Strom in Portugal mehr als in den restlichen EU-Staaten.

### 2.2.5. Energiepolitische Rahmenbedingungen

Portugal verfolgt seit 2008 eine Energiepolitik, die eine Verbesserung der Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien fördert. Dies soll die Energieabhängigkeit vom Ausland reduzieren sowie einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten.<sup>122</sup>

Portugal hat, wie auch andere EU-Länder, die EU-Richtlinien im Hinblick auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien in nationale Strategien umgesetzt, die durch zahlreiche Gesetzesdekrete konkretisiert werden. 2010 wurde in diesem Rahmen die Nationale Energiestrategie *Estratégia Nacional de Energia* (ENE 2020) verabschiedet. Die wichtigsten Ziele der portugiesischen Energiepolitik sind die Diversifizierung der Energiequellen, um so eine höhere Versorgungssicherheit zu gewährleisten, die Erhöhung der Energieeffizienz in der Wirtschaft allgemein sowie insbesondere im öffentlichen Bereich, um so die öffentlichen Ausgaben zu reduzieren. Außerdem soll die Wettbewerbsfähigkeit der portugiesischen Wirtschaft durch die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Importkosten für Energie erhöht werden.<sup>123</sup>

Zudem hat sich die portugiesische Regierung ein ehrgeiziges Ziel zur Reduzierung von Treibhausgasen gesetzt: Obwohl Portugal laut der EU Effort Sharing Decision 1% mehr Treibhausgase im Vergleich zu 2005 ausstoßen dürfte, wurde festgelegt, eine Reduzierung dieser um 20% zu erreichen.<sup>124</sup>

<sup>121</sup> ERSE: Comunicado -Tarifas e preços de gás natural de julho de 2016 a junho de 2017 (2016)

<sup>122</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

<sup>123</sup> IEA: Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

<sup>124</sup> EC: Effort Sharing Decision; IEA: Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

Um diese Ziele zu erreichen, wurde 2008 der erste Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz *Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética* (PNAEE)<sup>125</sup> entworfen und 2010 in die Energiestrategie 2020 übernommen. Im Oktober 2010 kam der Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energien *Plano Nacional de Ação de Energias Renováveis* (PNAER) hinzu, in dem die genauen Unterstützungen und Einspeisevergütungen für die verschiedenen Technologien festgehalten wurden.<sup>126</sup> Diese Pläne wurden 2013 überarbeitet und durch den Ministerrat als neue Pläne PNAEE 2016 und PNAER 2020 erlassen, die im Folgenden erläutert werden.

### PNAEE 2016<sup>127</sup>

Der im April 2013 veröffentlichte neue PNAEE 2016 greift die Vorgaben der EU-Richtlinie 2012/27/EU auf. Die Energieeinsparungen, die durch den neuen PNAEE bis Ende 2016 erreicht werden sollen, wurden im Vergleich zum Aktionsplan 2008 nach unten korrigiert. Statt vorangegangenen 10% sollte bis Ende 2016 ein Rückgang des Energieverbrauchs um 8,2% (in Bezug auf den durchschnittlichen Endenergieverbrauch zwischen 2001 und 2005) erreicht werden. Dies kommt dem für die Europäische Union festgelegten Ziel von 9% sehr nahe und entspricht einer Gesamtreduzierung des Verbrauchs um 1.501.305 tRÖE bis 2016. Im Bezugsjahr des neuen Plans, 2010, waren 49% dieses Ziels erreicht.<sup>128</sup>

Das Ziel dieser Maßnahmen besteht darin, den Konsum von Primärenergie um 20% im Vergleich zu 2007 zu reduzieren, auf 24 Mio. ktRÖE bis 2016. Als Folge der Wirtschaftskrise und entsprechender Veränderung des Primärenergieverbrauchs wurde die Vorgabe angepasst auf 23,8 Mio. ktRÖE. Das neue Ziel der Regierung war nun ein Ziel von 25% Reduktion auf ca. 22,5 Mio. ktRÖE. Portugals Ziel für den staatlichen Sektor entsprach einer Reduktion von 30%. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, wurden sechs verschiedene Sektoren als Schwerpunkte für die strategische Umsetzung identifiziert: Verkehr/Transport, Wohn- und Bürogebäude, Industrie, Staat, Verbraucherverhalten und Landwirtschaft, Letzteres eine Neuerung gegenüber dem Aktionsplan von 2008. Dabei wurden die in Tabelle 6 aufgeführten Einsparergebnisse festgelegt, deren Zielerreichungsgrade nach Sektor differenziert sind:<sup>129</sup>

**Tabelle 6: Einsparziele des Endenergieverbrauchs des PNAEE bis 2020 nach Sektoren**

Sektor	Einsparziele 2016 in tRÖE	Zielerreichungs- grad 2010 in %	Einsparziele 2020 in tRÖE	Zielerreichungs- grad 2010 in %
Verkehr/Transport	344.038	74%	408.414	54
Wohn- und Dienstleistungsgebäude	634.265	42%	857.493	34
Industrie	365.309	49%	471.309	34
Staat	106.380	9%	205.425	5
Verhaltensweisen	21.313	100%	21.313	100
Landwirtschaft	30.000	0%	40.000	0
<b>Gesamt PNAEE 2020</b>	<b>1.501.305</b>	<b>49%</b>	<b>2.003.954</b>	<b>36</b>

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

Die Industrie hatte, wie aus Tabelle 6 entnommen werden kann, ihre Sparziele zum Zeitpunkt des Planentwurfes bereits zur Hälfte (49%) erreicht.<sup>130</sup> Es lässt sich insgesamt eine positive Entwicklung hinsichtlich der Zielvorgaben feststellen: Die Gesamtwerte lassen sich seit 2006 unterhalb des vorgeschriebenen Wertes für Portugal lokalisieren.<sup>131</sup>

<sup>125</sup> Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008)

<sup>126</sup> Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010)

<sup>127</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>128</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>129</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

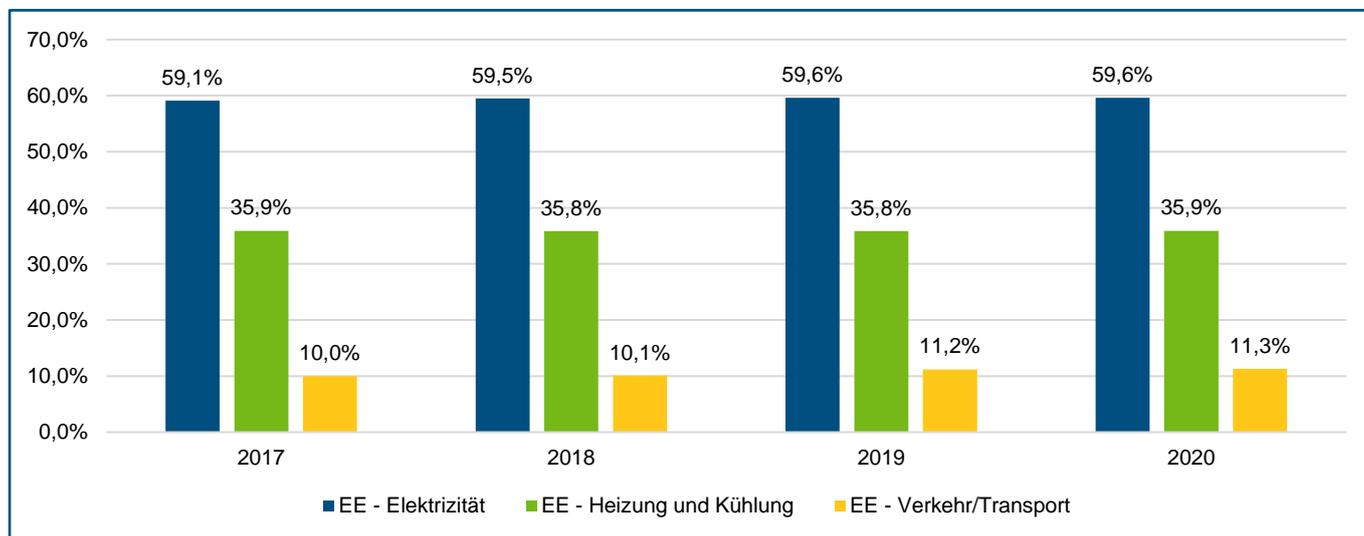
<sup>130</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>131</sup> DGE: Energia em Portugal 2015 (2016)

**PNAER 2020<sup>132</sup>**

Ausgangspunkt für den überarbeiteten Plan im Bereich der erneuerbaren Energien (PNAER 2020) war ein Szenario eines Überangebots an Strom bei gleichzeitig nachlassender Stromnachfrage. Eines der Hauptziele war dabei die Reduzierung der Primärenergie bis 2020. Das relative Gewicht jeder Quelle erneuerbarer Energie im Energiemix Portugals wurde im Hinblick auf die jeweiligen Produktionskosten und die reale technologische Reife im Zusammenhang mit den Finanzierungshilfen neu evaluiert. Im Vergleich zum vorangegangenen Aktionsplan wurde das Ziel der installierten Kapazität aus erneuerbaren Energiequellen um 18% auf insgesamt 15.824 MW herabgesetzt. Gleichzeitig wurde jedoch das Ziel der Deckung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen von 31% auf 35% bis 2020 hochgesetzt.<sup>133</sup>

Im neuen Aktionsplan werden drei Sektoren als Schwerpunkte für die Umsetzung der Energiestrategie identifiziert: Elektrizität, Heizung und Kühlung sowie Verkehr/Transport. Für diese wurden folgende Anteile an erneuerbaren Energiequellen als Ziele bis 2020 festgelegt: 59,6% bei Elektrizität; 35,9% bei Heizung und Kühlung sowie 11,3% bei Verkehr/Transport (siehe Abbildung 22). Nur das Ziel für den Transportsektor ist bindend. Wärme und Kühlung sind lediglich Referenzwerte und somit nicht bindend. Das Ziel von 59,6% Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bedarf einer installierten Leistung von 15.824 MW bis 2020 (zum Vergleich: 13 324 MW im September 2016).<sup>134</sup>



**Abbildung 22: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Elektrizität, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal 2017-2020 (in %).**

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

Die im PNAER bis 2020 geplante Zusammensetzung der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion nach Energieträgern kann der folgenden Tabelle 7 entnommen werden.<sup>135</sup>

<sup>132</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>133</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>134</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º138 – abril de 2016 (2016)

<sup>135</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

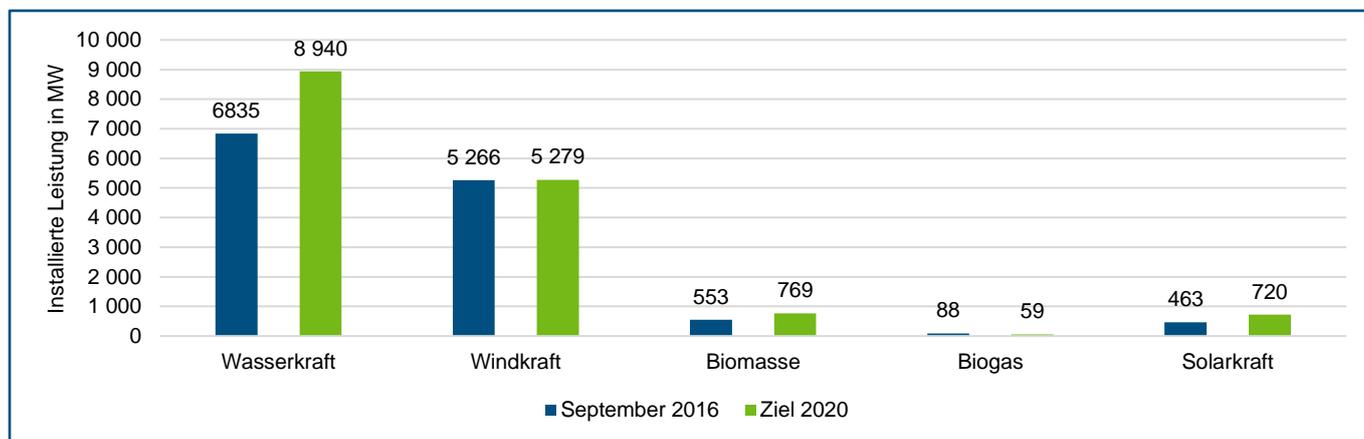
**Tabelle 7: Schätzung des Beitrags jeder auf erneuerbaren Energien basierenden Technologie zur Erreichung der Ziele des PNAER 2020 (in MW).**

	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	5.115	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	15.823

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

Die Tabelle zeigt auf, dass der größte geplante Beitrag zur Elektrizitätsgewinnung in absoluten Zahlen bei der Wasserkraft liegt, gefolgt von der Windkraft und an dritter Stelle Biomasse. Der Beitrag der Solarenergie ist vergleichsweise gering im Vergleich zum theoretischen Potential von 9 GW.<sup>136</sup>

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



**Abbildung 23: Installierte Kapazitäten erneuerbare Energien September 2016 und Ziel 2020.**

Quelle: Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013), Energia Portugal: 2016 – Um ano de recordes (2017), DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º143 – setembro de 2016 (2016)

Insgesamt betrug die Kapazität der bereits installierten Leistung 13.324 MW, was ca. 84% des Zielwertes von 15.824 MW entspricht. Die installierte Leistung der Windkraft entsprach im September 2016 99,4% des Zielwertes, die installierte Kapazität für Biogasanlagen lag bei 149% des Zielwertes. Die installierte Kapazität der Wasserkraft entsprach 76,4% des Zielwertes, für die Biomasse entsprach der Wert 71,9% und bei Solarkraft entsprach er 64,3% des Zielwertes für 2020.

<sup>136</sup> PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015)

### 2.2.6. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes

Mit der Abschaffung der Diktatur wurden 1974 die existierenden Unternehmen, die Stromgesellschaft *Energias de Portugal* EDP und die Gasgesellschaft *Petróleos de Portugal* Petrogal, verstaatlicht. Die erste große Restrukturierung und der Beginn der Liberalisierung des portugiesischen Energiemarktes begannen Anfang der 1990er Jahre. Aus Gründen der Preistransparenz, Servicequalität und Versorgungssicherheit wurden damals erste Gesetze zur Liberalisierung der Märkte erlassen.<sup>137</sup>

#### Übertragungs- und Verteilnetz

Die Bereiche Transport und Vertrieb werden durch Konzessionen für öffentliche Dienstleistungen vergeben und bleiben in der Hand eines einzigen Betreibers. Das portugiesische Übertragungsnetz wird von dem portugiesischen Elektrizitätsnetzbetreiber, *Rede Eléctrica Nacional* (REN), betrieben; für das Verteilnetz ist die EDP *Distribuição* verantwortlich.<sup>138</sup> Einige wenige lokal begrenzte Distributoren besitzen ebenfalls eine Lizenz (z.B. auf Madeira und den Azoren). Da die letzten staatlichen Anteile an den beiden Unternehmen verkauft wurden (EDP 2012, REN 2014), kann man mittlerweile auch von einer Liberalisierung dieser Bereiche sprechen, wengleich mit der staatlichen Regulierungsbehörde ERSE und der Energiebehörde DGEG der Einfluss auf das nationale Übertragungs- und Verteilnetz immer noch besteht. So wird die ERSE auch weiterhin die Tarife für die Netzanschlüsse bestimmen, wie aus der nachstehenden Abbildung 24 zu ersehen ist.<sup>139</sup>

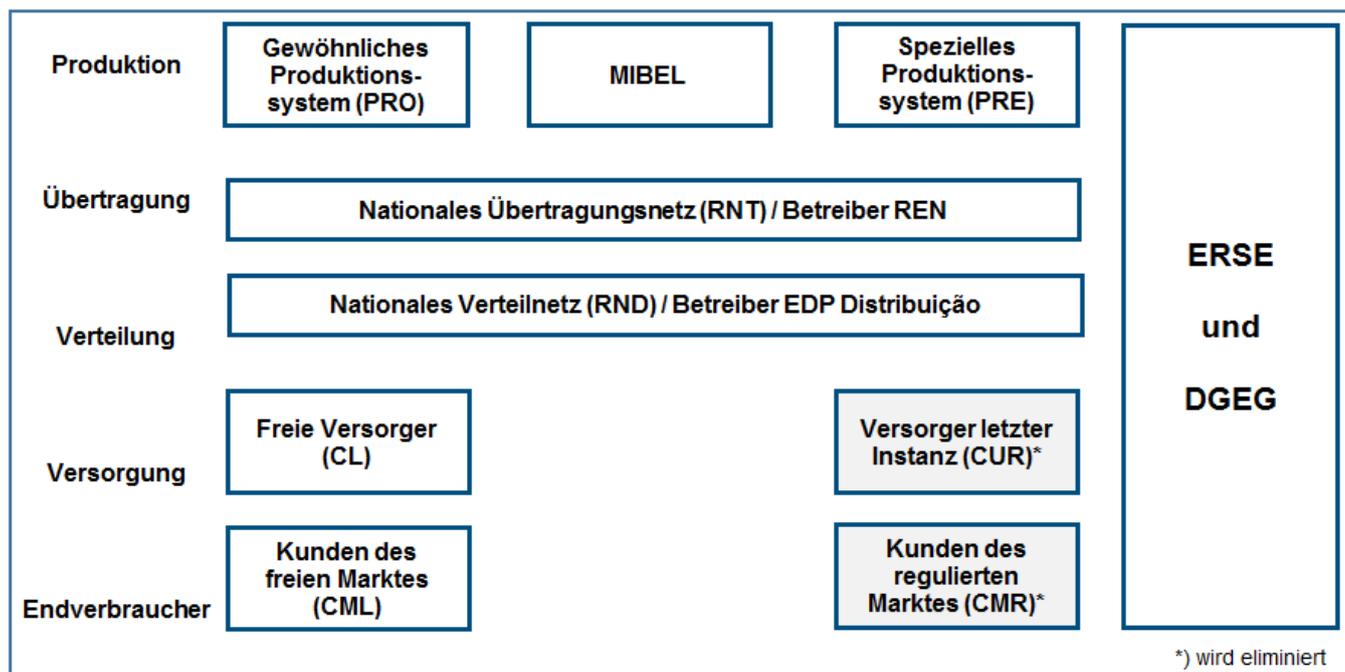


Abbildung 24: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Elektrizitätssystems Portugals.

Quelle: ERSE: Eletricidade (2016)

<sup>137</sup> AHK Portugal

<sup>138</sup> AHK Portugal

<sup>139</sup> ERSE: Eletricidade (2016)

### Elektrizitätsmarkt

Auf dem Elektrizitätsmarkt wurde 1995 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>140</sup> Durch zahlreiche Gesetzesdekrete wurde die im Jahr 1995 begonnene Liberalisierung des Strommarktes vorangetrieben.<sup>141</sup> Seit dem 4. September 2006 kann jeder Endverbraucher auf dem portugiesischen Festland seinen Stromanbieter selbst wählen (vgl. Abbildung 25). Endverbraucher auf den autonomen Inselgruppen Madeira und den 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>142</sup>

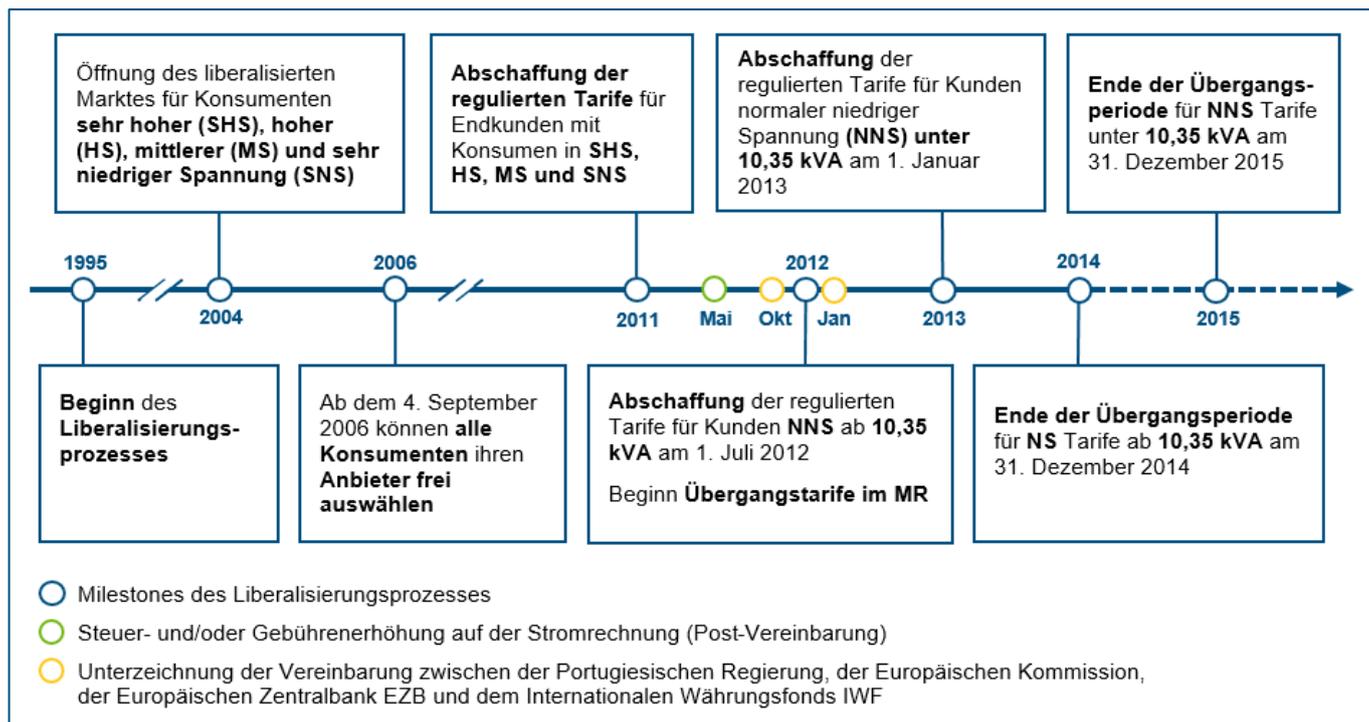


Abbildung 25: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Elektrizitätsmarkts.

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

Es wurde ein nationales Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), geschaffen, in dem gewisse Stufen der Wertschöpfungskette komplett dem freien Markt geöffnet wurden, während andere nach wie vor staatlich reguliert blieben. Die Bereiche Produktion und Vermarktung stehen nun (Stand: 2016) dem freien Wettbewerb komplett offen. Die einzige Markteintrittsschranke ist eine Lizenzierungspflicht. Die Wertschöpfungstiefe der natürlichen Monopole EDP und REN wurde auf jene Bereiche begrenzt, in denen unter Beachtung volkswirtschaftlicher Kosten ein Wettbewerb nicht sinnvoll ist, wie es mit der Sicherstellung der Stromverteilung der Fall ist.

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. Diese Übergangsphase wurde verlängert und endet am 31. Dezember 2020.<sup>143</sup>

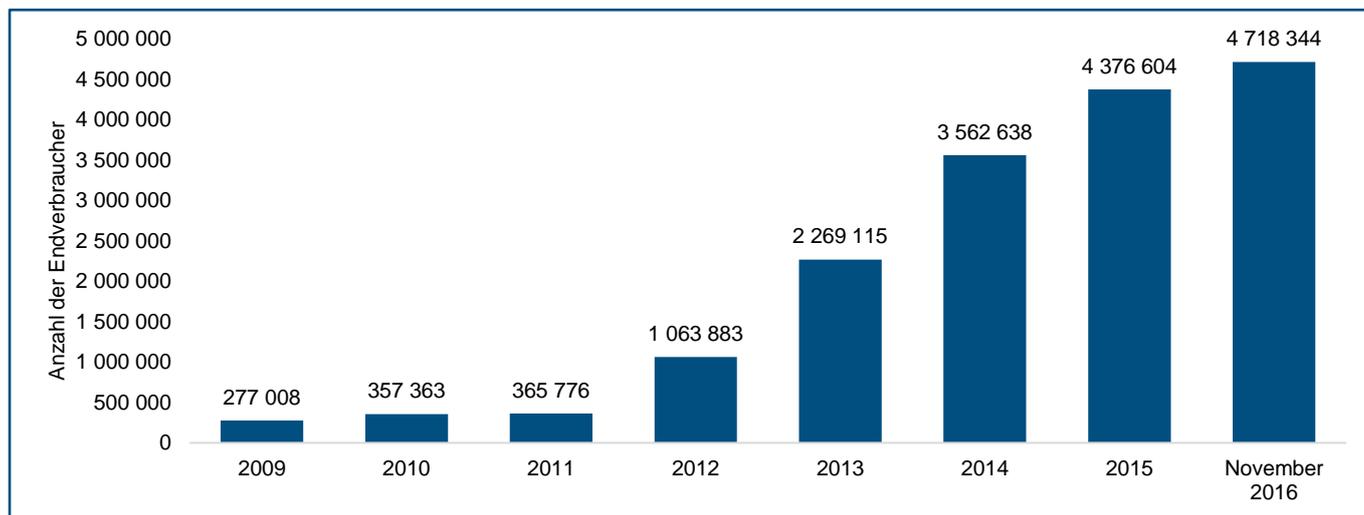
<sup>140</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995)

<sup>141</sup> AHK Portugal

<sup>142</sup> ERSE: Eletricidade (2016)

<sup>143</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015)

Im November 2016 hatte der liberalisierte Markt 4,7 Mio. Kunden von den insgesamt 6,2 Mio. Stromverbrauchern (siehe Abbildung 26). Der Anteil des liberalisierten Marktes am gesamten Elektrizitätsverbrauch betrug 92%, da so gut wie alle (99%) Großverbraucher (die an Höchst- und Hochspannungsnetzen angeschlossen sind), 96% der Industrieunternehmen (die an Mittelspannungsnetzen angeschlossen sind) und 94% der kleinen Geschäftseinheiten (die an Niederspannungsnetzen angeschlossen sind) im liberalisierten Markt waren. Unter den Privathaushalten hatten 81% (November 2015: 74%) einen Stromanbieter auf dem freien Markt ausgesucht.<sup>144</sup> Daher wurde das Stichtatum für Kleinverbraucher, die ihren Anbieter noch wählen müssen, vom 31. Dezember 2015 auf Ende 2017 verlegt.<sup>145</sup>



**Abbildung 26: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Elektrizitätsmarkt in Portugal von 2009 bis Mai 2016 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt).**

Quelle: ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Novembro 2016 (2016)

Insgesamt können Unternehmen unter 22 Elektrizitätsanbietern<sup>146</sup> auswählen (Stand: Februar 2017). Mit 85% der Kunden und 46% des Verbrauchs ist EDP Comercial weiterhin Marktführer (46%), gefolgt von Endesa (18%) und Iberdrola (15%). Die anderen Anbieter haben kleinere Marktanteile. Der Markt der Industriekunden ist am stärksten umkämpft. Die Marktanteile der drei Hauptanbieter sind fast gleichwertig: Endesa 29%, EDP 25% und Iberdrola 21%. Bei den weiteren Großkunden besitzt Endesa den größten Marktanteil von etwa 29%. 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>147</sup>

## Gasmarkt

Die ersten Schritte zur Liberalisierung des portugiesischen Erdgasmarktes, *Sistema Nacional de Gás Natural* (SNGN), begannen schon Anfang der 1990er Jahre. In der ersten Phase 2007 wurden zunächst Strom produzierende Gaskraftwerke aus dem regulierten Markt ausgeschlossen. Später folgten dann die Großverbraucher 2008 und die kleinen Industriekunden 2009. Seit 2010 kann jeder Endverbraucher seinen eigenen Gasanbieter selbst auswählen. Großverbraucher befinden sich seit 2008 auf dem freien Markt; für Kleinverbraucher mit einem Gasverbrauch unter 500 m<sup>3</sup> pro Jahr gibt es seit Anfang 2013 keine regulierten Gaspreise mehr in Portugal.<sup>148</sup>

<sup>144</sup> ERSE: Mercado Liberalizado (2016)

<sup>145</sup> ERSE: Eletricidade (2016)

<sup>146</sup> ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2016)

<sup>147</sup> ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Novembro 2016 (2016)

<sup>148</sup> AHK Portugal

Experten zufolge verfügt Portugal über keine eigenen Gasvorkommen, so dass Gas ausschließlich importiert wird. Hierbei wird ein Großteil des Gases über den Tiefseehafen Sines eingeführt und entweder direkt über das nationale Erdgastransportnetz, *Rede Nacional de Transporte de Gas Natural* (RNTGN), in Umlauf gebracht oder, was meistens geschieht, zunächst unterirdisch gelagert.<sup>149</sup> Empfang, Lagerung und Transport wurden durch staatliche Konzessionen an REN vergeben. Im Bereich der Lagerung hat GALP Power S.A. auch eine Konzession. Die Gasverteilung erfolgt über ein Verteilnetz regionaler Versorgungsunternehmen.

<b>Akquise / Import</b>	<b>Direkte Importe nach Sines / MIBGAS</b>	
<b>Empfang / Lagerung / Regasifizierung</b>	<b>REN Atlântico, S.A. (Aktiengesellschaft)</b>	
<b>Unterirdische Lagerung</b>	<b>REN Armazenagem / Transgás Armazenagem (GALP)</b>	
<b>Übertragung</b>	<b>REN Gasodutos, S.A. (Aktiengesellschaft)</b>	
<b>Verteilung</b>	<b>Regionale, an das SNGNL angeschlossene Distributoren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lisboagás</li> <li>▪ Setgás</li> <li>▪ Beiragás</li> <li>▪ EDP Gás Distribuição</li> <li>▪ etc.</li> </ul>	<b>Autonome, lokale Distributoren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dianagás</li> <li>▪ Duriensegás</li> <li>▪ Medigás</li> <li>▪ Paxgás</li> <li>▪ etc.</li> </ul>
	<b>Anbieter auf dem freien Markt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GALP Gás Natural/ GALP Power</li> <li>▪ EDP Comercial/ EDP Comércio</li> <li>▪ Goldenergy</li> <li>▪ Endesa</li> <li>▪ etc.</li> </ul>	<b>Regulierter Markt:</b> <b>Am 1. Januar 2013 sind die letzten regulierten Tarife für Verbraucher unter 500 m³ pro Jahr ausgelaufen.</b>
<b>Versorgung</b>		

**Abbildung 27: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN.**

Quelle: ERSE: Eletricidade (2016)

Von den 2016 im freien Markt tätigen zwölf Versorgungsunternehmen sind sechs an das 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>150</sup>

**Iberischer Energiemarkt MIBEL**

Der MIBEL zwischen Spanien und Portugal ist bereits sehr gut ausgebaut (1.941 MW für den Export nach Spanien und 2.394 MW für den Import aus Spanien nach Portugal im November 2016<sup>151</sup>), die Verbindungsleitungen über die Pyrenäen hinaus nach Frankreich hingegen erst zu 3% (Stand: September 2015). Aufgrund seiner peripheren Lage hat Portugal bisher nur durch den gemeinsamen iberischen Markt einen Zugang zu Frankreich. 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>152</sup> Der Ausbau der Verbindung zwischen dem iberischen Markt und Frankreich ist strategisches Ziel aller

<sup>149</sup> AHK Portugal

<sup>150</sup> ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2015)

<sup>151</sup> REN: Síntese Anual Mercado de Electricidade (2016)

<sup>152</sup> EC: Building the Energy Union: Key electricity interconnection between France and Spain completed (2015)

beteiligten Länder und wird auch 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. Das Ziel ist, 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>153</sup> Der Ausbau der Verbindungen ist auch für den Ausbau der erneuerbaren Energien eine wichtige Grundlage.<sup>154</sup>

Des Weiteren wurde 2010 ein Konsortium ins Leben gerufen, um eine Verbindung zwischen Europa und Afrika zu fördern. Das sogenannte Megrid-Projekt soll Portugal und Marokko mit einer Unterwasser-Elektrizitätsleitung verbinden.<sup>155</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>156</sup>

### Einspeisevergütung und Eigenverbrauch

Bis Ende 2014 gab es in Portugal eine Einspeisepflicht von 50% der zum Eigenkonsum durch erneuerbare Energien erzeugten Elektrizität. Diese Einspeisepflicht wurde abgeschafft; seit Anfang 2015 soll durch den Eigenverbrauch die dezentrale Produktion von Energie in Portugal durchgesetzt werden. Dies gilt insbesondere für Photovoltaikanlagen, aber auch für eine Kombination mehrerer Energieträger wie beispielsweise Sonne und Wind.<sup>157</sup>

Seit Januar 2015 gibt es nun 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 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, da der jährlich per Gesetzesdekret festgelegte Basistarif, der als Referenzwert gilt, mit derzeit 95 Euro/MWh (Stand: Januar 2017) von denselben Fachexperten als zu niedrig eingeschätzt wird. Diese Einspeisevergütung variiert in Abhängigkeit von der genutzten Primärenergie: Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie): 100% des Basistarifs, Biogas bzw. Biomasse: 90% des Basistarifs, Windenergie: 70% des Basistarifs, Wasserenergie: 60% des Basistarifs.<sup>158</sup>

Der 2014 per Gesetzesverordnung neu geregelte Eigenverbrauch<sup>159</sup> wurde Anfang 2015 durch zwei Gesetzeserlasse eingeleitet.<sup>160</sup> Die Stromgewinnung durch die UPAC dient seitdem primär dem Selbstverbrauch, jedoch kann, wenn vorab ein entsprechender Vertrag mit der *EDP Serviço Universal* unterschrieben wurde, der Überschuss an das Stromnetz abgegeben bzw. an die *EDP Serviço Universal* zu den jeweils gültigen Marktpreisen verkauft werden.<sup>161</sup>

Der Anschluss von Anlagen für den Eigenverbrauch sei seit der Einführung der oben beschriebenen neuen Regelungen nach Aussagen von Fachexperten 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 Registersystem vorab verschickt werden. Erst ab diesem Produktionsniveau bis 1 MW muss die Anlage registriert, überprüft und genehmigt werden. Technisch betrachtet können also Eigenverbrauchskits von Privatpersonen problemlos selbst installiert werden. Alles, was darüber hinausgeht, bedarf einer Haftpflichtversicherung und der Installierung durch akkreditierte

<sup>153</sup> Madrid Declaration (2015)

<sup>154</sup> IEA: Country Report Portugal (2016)

<sup>155</sup> REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014)

<sup>156</sup> Morocco World News: Feasibility Study on Morocco-Portugal Electric Interconnection Launched (2016)

<sup>157</sup> Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015)

<sup>158</sup> Futursolutions: Autoconsumo (2016)

<sup>159</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

<sup>160</sup> Diário da República: Lei n.º 14/2015 de 16 de fevereiro (2015), Diário da República: Lei n.º 15/2015 de 16 de fevereiro (2015)

<sup>161</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

ditiierte Unternehmen. Die Eigenverbraucher können den Überschuss auch nach Zahlung der Anmeldegebühr im elektronischen Registriersystem der Produktionseinheiten, *Sistema Eletrónico do Registo de Unidades de Produção* (SERUP), einspeisen. Die Höhe der Anmeldegebühr kann von 30 bis 750 Euro in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistung reichen.

Die Abstufungen sind wie folgt:

- bis 1,5 kW: 30 Euro;
- bis 5 kW: 100 Euro;
- bis 100 kW: 250 Euro;
- bis 250 kW: 500 Euro;
- bis 1 MW: 750 Euro.<sup>162</sup>

Um den Überschuss zu verkaufen, muss vorab eine Anmeldegebühr gezahlt, ein Zähler installiert und eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen werden.<sup>163</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>164</sup> Die politische Absicht lag Expertengesprächen zufolge darin, statt den Großprojekten der Vergangenheit (wie große Windparks oder große Wasserwerke) die dezentrale Eigenerzeugung durch kleinkalierte Produktion für den Eigenverbrauch zu fördern. Diese Interpretation der Fachspezialisten beruht darauf, dass seit der Veröffentlichung dieser Regelung 2012 keine neuen Ausschreibungen erfolgt sind. Die seither erfolgten Neubauten beruhen auf vergangenen alten Zulassungen.

---

<sup>162</sup> Futursolutions: Autoconsumo (2016)

<sup>163</sup> Futursolutions: Autoconsumo (2016)

<sup>164</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012)

### 3. Energie in der Industrie

Die Industrie trägt zu einem großen Teil des Energieverbrauchs in Portugal bei. Der Energieverbrauch der Industrie betrug im Jahr 2015 (Jahresabschluss, Stand: 2016) insgesamt 4.374 ktRÖE und somit 19,8% des Primär- und 28,5% des Endenergieverbrauchs Portugals. Nur der Transportsektor trägt mit 36,5% mehr zum Endenergieverbrauch bei.<sup>165</sup>

Zwischen den Jahren 2000 und 2015 hat sich der Elektrizitätsverbrauch insgesamt in der Industrie von 16.520.374.660 kWh auf 17.426.535.465 kWh um 5,5% erhöht.<sup>166</sup> Dabei sind die Preise für Elektrizität seit 2007 deutlich gestiegen, von 0,0832 Euro/kWh (inkl. Steuer) im zweiten Quartal 2007 auf 0,1384 Euro/kWh im ersten Quartal 2017, was einer Preissteigerung von 66% entspricht.<sup>167</sup> Dies ist auch durch die Einführung der normalen Mehrwertsteuer auf den Elektrizitätspreis in Höhe von 23% bedingt.

2015 betrug der Umsatz aus Produkten und Dienstleistungen des verarbeitenden Industriesektors 77,3 Mrd. Euro, bei einer Wachstumsrate von 1,6% im Vergleich zu 2014. Die fünf größten Industriesparten von insgesamt 26 waren für 43,7% des Umsatzes aus Produkten und Dienstleistungen verantwortlich; allein die Lebensmittelindustrie und die Kokerei, Mineralöl- und Brennstoffverarbeitung machten gemeinsam fast ein Viertel (23,1%) des Umsatzes aus. Weitere Bereiche waren Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen für Fahrzeuge, Herstellung von Metallerzeugnissen (Maschinen und Anlagen ausgenommen) und Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Chemiefasern (Pharmaprodukte ausgenommen).

Wie der folgenden Tabelle 8 entnommen werden kann, herrscht eine Konzentration in der Industrie vor: Die 10 größten Unternehmen einer jeden industriellen Hauptgruppe generierten ca. die Hälfte des gesamten Produktumsatzes (48%).<sup>168</sup>

**Tabelle 8: Produktumsatz der zehn größten Unternehmen nach industriellen Hauptgruppen (2015).**

Rang	Industriesparten	Produktumsatz in Mrd. Euro	Marktanteil in %	Anteil der 10 größten Unternehmen in %
	<b>Total</b>	<b>74,59</b>	<b>48</b>	
1	Lebensmittelindustrie	10,24	13,7	18
2	Kokerei, Mineralöl- und Brennstoffverarbeitung	7,44	10,0	100
3	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen für Fahrzeuge	6,55	8,8	61
4	Herstellung von Metallerzeugnissen (Maschinen und Anlagen ausgenommen)	4,67	6,3	16
5	Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Chemiefasern (Pharmaprodukte ausgenommen)	4,11	5,5	53

Quelle: INE: Estatísticas da Produção Industrial 2015 (2016)

Die portugiesische Industrie verteilt sich äußerst heterogen, sie ist vor allem nahe den Küstengebieten angesiedelt und hat ihr Zentrum im Norden und um Lissabon. Die autonomen Inseln sind trotz eines vergleichsweise hohen BIP pro Kopf von geringer Bedeutung für die Gesamtleistung der Wirtschaft.<sup>169</sup> Neben diesen regionalen Besonderheiten gilt es auf einzelne Industriezentren hinzuweisen. Sowohl Porto als auch Lissabon verfügen als die größten Städte des Landes über eine vielschichtige Industrie. Die nordportugiesische Stadt Braga beherbergt einen Großteil der Textil- und Kleidungsindustrie. Im Allgemeinen ist diese im Norden stärker vertreten als im Zentrum und im Süden. Die in Mittelportugal gelegene Stadt Leira ist bekannt als Standort der Formenbau-, Chemie- und Plastikindustrie, ebenso wie für die Zementindustrie. Neben

<sup>165</sup> DGEG: Balanço Energetico 2015 (2016)

<sup>166</sup> DGEG: Balanço Energetico 2015 (2016)

<sup>167</sup> ERSE: Tarifos e preços para a energia elétrica e outros serviços em 2017 (2016)

<sup>168</sup> INE: Estatísticas da Produção Industrial 2015 (2016)

<sup>169</sup> INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 - 2014Pe (2015)

Lissabon, Porto, Leira und Braga gibt es mit Coimbra und Aveiro zwei weitere Städte, die gerade im Bereich der Lebensmittelindustrie einen erheblichen Teil der portugiesischen Kapazität stellen.<sup>170</sup>

Der folgenden Übersicht (vgl. Tabelle 9) können die wichtigsten Kennzahlen der Industrie entnommen werden. Der Fokus liegt in dieser Zielmarktanalyse auf den verarbeitenden Industrien.

**Tabelle 9: Übersicht der wichtigsten Kennzahlen der Industrie in Portugal (2014)**

	Rohstoff- industrien	Verarbeitende Industrien	Elektrizität, Gas und Wasser	Baugewerbe	Gesamt
<b>Geschäftsvolumen</b> (in Mio. Euro)	954	<b>80.584</b>	24.821	18.134	124.493
In % am Gesamtvolumen in 2014	0,3%	<b>25,0%</b>	7,7%	5,6%	38,6%
Veränderung 2013 zu 2014	-3,54%	<b>1,45%</b>	0,29%	-6,99%	-0,14%
Ø pro Unternehmen (in Euro)	866.025	<b>1.217.257</b>	1.318.107	232.959	3.408.587
<b>Bruttowertschöpfung</b> (in Mio. Euro)	422	<b>17.434</b>	5.897	5.337	29.090
In % an Gesamtbruttowert- schöpfung in 2014	0,6%	<b>23,9%</b>	7,8%	7,0%	38,4%
<b>Anzahl der Unternehmen</b>	1.102	<b>66.201</b>	2.193	77.844	147.340
In % an Gesamtzahl	0,1%	<b>5,9%</b>	0,2%	6,9%	13,1%
Veränderung 2013 zu 2014	-4,75%	<b>-0,33%</b>	2,05%	-4,29%	-2,47%
<b>Anzahl der Beschäftigten</b>	9.355	<b>650.628</b>	38.599	294.458	993.040
In % an Gesamtzahl	0,3%	<b>18,9%</b>	1,1%	8,5%	28,8%
Veränderung 2013 zu 2014	-2,84%	<b>2,07%</b>	-0,67%	-4,37%	-0,08%
Ø pro Unternehmen	8,5	<b>9,8</b>	17,6	3,8	9,9

Quelle: Eigene Darstellung. Daten entnommen aus dem Portal PORDATA

### 3.1. Energieeffizienz in der Industrie

Schon bei einer ersten Definition des Effizienzbegriffs wird deutlich, dass zwischen unterschiedlichen Akteuren und unterschiedlichen Dimensionen unterschieden werden muss. 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 *Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia* der Fonds zur Systemischen Nachhaltigkeit des Energiesektors *Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético* (FSSSE<sup>171</sup>) 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 Elektrizitätssystems (SEN) durch den Sonderbeitrag gemäß Gesetz 83-C/2013 vom 31. Dezember 2013.

Des Weiteren sollen, wie im PNAEE 2020 festgelegt, von den Einsparungen am Energieverbrauch 25% durch die Industrie getragen werden. Die portugiesische Industrie soll gemäß den Zielen des PNAEE 2020 eine Einsparung von 521.309

<sup>170</sup> DGEG: Energia em Portugal 2015 (2016)

<sup>171</sup> Diário da República: Portaria n.º 1059/2014 (2014)

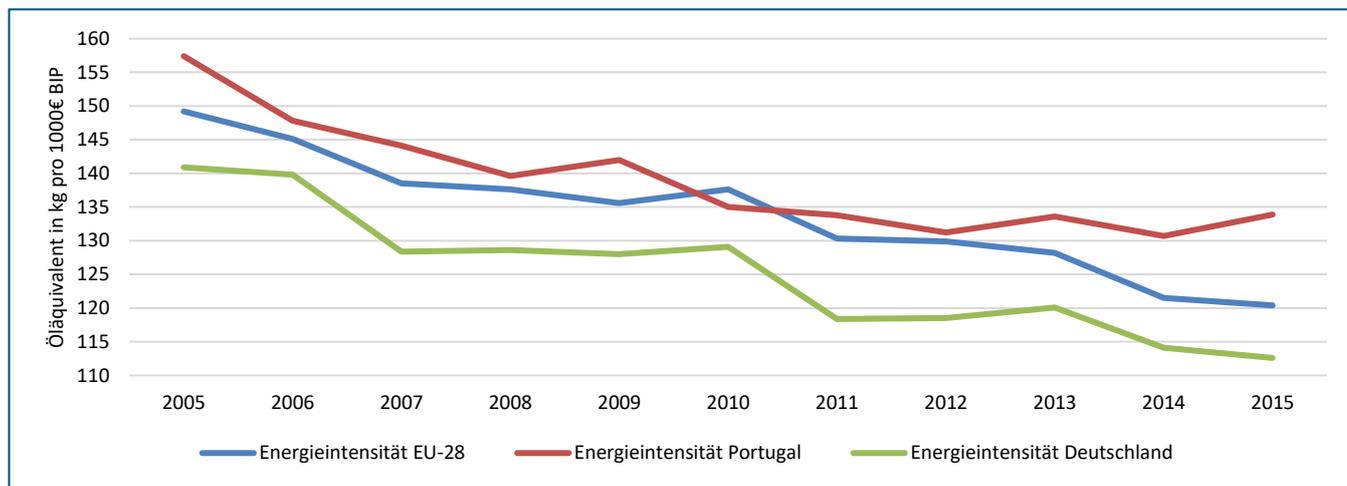
tRÖE erreichen, bisher sind 43% dieses Ziels erreicht.<sup>172</sup> Damit bleibt die bisherige Entwicklung der Energieeffizienz in der Industrie hinter der Zielsetzung zurück.

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 Energieeinsparpotentiale in der portugiesischen Industrie 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>173</sup>) und des Kyoto-Protokolls.<sup>174</sup>

Die Energieintensität der portugiesischen Wirtschaft liegt sowohl über dem deutschen wie auch dem europäischen Durchschnitt. Wenn man untenstehende Grafik 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.



**Abbildung 28: Energieintensität der Wirtschaft, Bruttoinlandsverbrauch an Energie geteilt durch BIP (kRÖE pro 1.000 Euro), in 2005-2015.**

Quelle: Eurostat: Energy Intensity (2016)

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 betriebswirt-

<sup>172</sup> PNAEE: Enquadramento (2016)

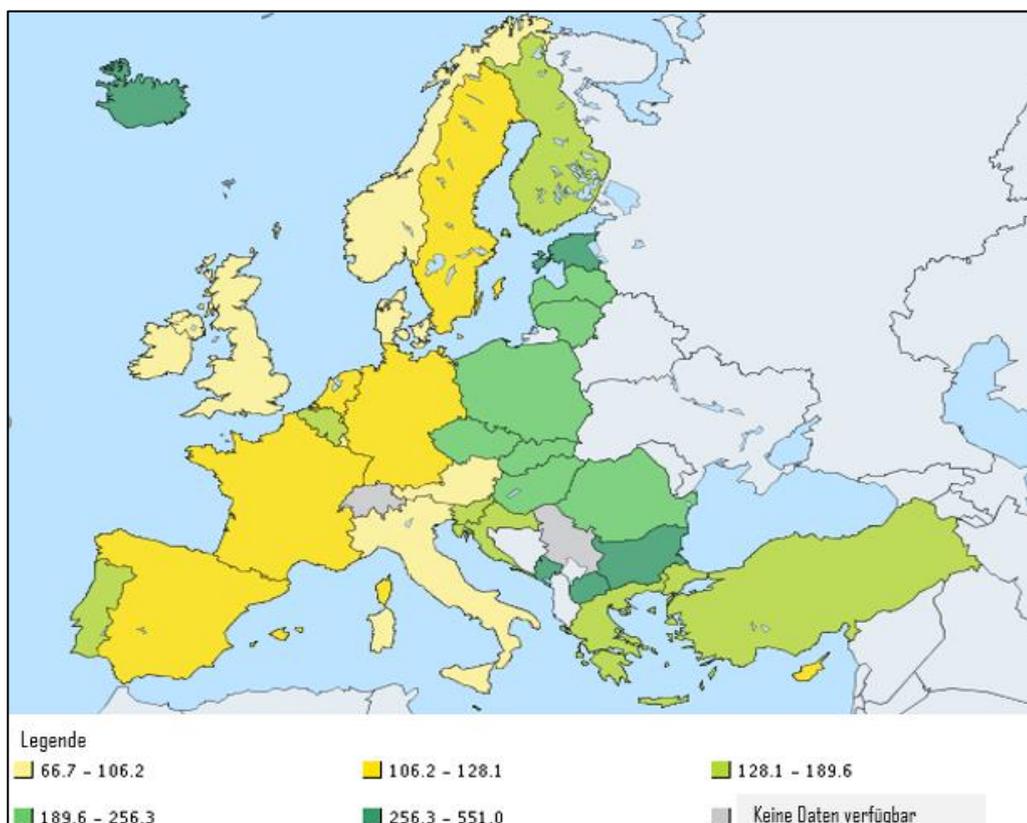
<sup>173</sup> „20-20-20-Ziele“: Absenken der Treibhausgas-Emissionen um 20% gegenüber dem Referenzjahr 1990; Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch soll auf 20% steigen; der Primärenergieverbrauch soll durch eine Steigerung der Energieeffizienz um 20% gegenüber dem für 2020 prognostizierten Niveau sinken.

<sup>174</sup> European Commission: Environment Action Programme to 2020 (2016)

schaftlichen Vorteile einer energieeffizienten Umgestaltung der Produktion lange nicht berücksichtigt wurden. Der Industriesektor registrierte 2015 eine Energieintensität von 152 kRÖE pro 1.000 Euro, ein Zuwachs von +0,7%. Damit ist er aktuell der energieintensivste Sektor, dicht gefolgt vom landwirtschaftlichen Sektor. Dennoch lässt sich ein deutlicher und kontinuierlicher Rückgang im Laufe der letzten Jahre verzeichnen.<sup>175</sup>

Insgesamt hat die EU-Richtlinie 2004/8/EG<sup>176</sup> zu einem Rückgang der Energieintensität ab 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>177</sup> Außerdem führten vergleichsweise niedrige (staatlich regulierte) Energiepreise dazu, dass Investitionen in die Energieeffizienz lange als nicht notwendig empfunden wurden.

Des Weiteren muss der Vergleich des Durchschnittswertes der EU-28 mit dem portugiesischen Wert relativiert werden. Der Statistik zufolge liegt Portugal 7,5% über dem Durchschnittswert. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, 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 29).<sup>178</sup>



**Abbildung 29: Energieintensität der europäischen Wirtschaft**

Quelle: Eurostat: Energy Intensity of the Economy (2016)

<sup>175</sup> DGEG: Energia em Portugal 2015 (2016)

<sup>176</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>177</sup> Braguinsky, Serguey; Branstetter, Lee G.; Regateiro, Andre: The incredible shrinking portuguese firm. (2011)

<sup>178</sup> Eurostat: Energy Intensity of the Economy (2016)

Der Rückgang der Energieintensität seit 2005 ergibt sich aus dem Managementsystem für den energieintensiven Konsum *Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia* (SGCIE), das der Steigerung der Energieeffizienz dient, wenngleich dieses nicht das einzige Ziel ist. 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>179</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 Potential im Feld 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

Die Mehrheit der in Portugal bestehenden industriellen Unternehmen kann bereichsübergreifende Maßnahmen, die die größten Effekte hinsichtlich der Steigerung der Energieeffizienz erzielen, einsetzen. Folglich ist es wichtig, dass die Generalvertreter der Industrie über die technologischen Daten verfügen und sich der Bedeutung hinsichtlich potentiellen technisch-ökonomischen Auswirkungen dieser Maßnahmen bewusst sind.

Übergreifend für verschiedene Sektoren werden für die Industrie von der ADENE die folgenden Maßnahmen, die den größten Einfluss auf die Energieeffizienz ausüben, vorgeschlagen:<sup>180</sup>

#### Elektromotorisch angetriebene Systeme

##### Maschinoptimierung

Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz von elektrischen Motoren und Leistungssystemen haben das Ziel, inhärente Energieverluste zu minimieren. Folgende Maßnahmen zählen zu den wirksamsten: Austausch beschädigter Elektromotoren oder derjenigen am Ende des Lebenszyklus durch effizientere Motoren; Bewertung des Verwendungspotentials einer elektronischen Drehzahlregelung, um die Geschwindigkeit des Motors an die Motorlast anzupassen; Verwendung von Sanftanlassern, um Stromspitzen während der Inbetriebnahme zu verhindern; Durchführung einer ordnungsgemäßen Wartung der Motoren; Vermeidung einer Überdimensionierung der Motoren sowie Abschaltung dieser, sobald sie nicht verwendet werden.

##### Pumpensysteme

Pumpensysteme werden in der Industrie sehr häufig eingesetzt. Um die Energieeffizienz in diesem Bereich zu steigern, ist es wichtig, diejenigen Pumpensysteme mit hohen Verlusten zu identifizieren. Dazu sollten die folgenden Maßnahmen durchgeführt werden: Beurteilung sämtlicher Pumpensysteme und Identifizierung derjenigen, die zügig verbessert werden müssen; Durchführung einer detaillierten Analyse der identifizierten Systeme; Abschaltung unnötig verwendeter Pumpen oder Nutzung von Druckschaltern, um die Anzahl der in Betrieb befindlichen Pumpen zu steuern; Zurücksetzung der Längsspiele der Pumpen; Austausch oder Anpassung überdimensionierter Pumpen; Einrichtung von Drehzahlregelungen oder Verwendung von Anordnungen mehrerer Pumpen (z.B. parallel geschaltete Pumpen), um eine Veränderung der Durchflussrate ohne die Verwendung einer Drosseleinrichtung zu gewährleisten; Austausch herkömmlicher

<sup>179</sup> Pehnt, Martin; Lutz, Christian; Seefeldt, Friedrich; Schломann, Barbara: Potentiale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland, Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung (2009)

<sup>180</sup> ADENE: Medidade de Eficiência – Industria (2017)

Elektromotoren durch Motoren mit hohem Wirkungsgrad; Reparatur von Lecks und oder verstopften Ventilen (oder deren Austausch durch effizientere Ventile) und Speicherung oder Modifikation der Laufräder der Pumpen; Einrichtung eines regelmäßigen Wartungsprogramms.

### **Ventilationssysteme**

Die wichtigsten Faktoren und Überlegungen, die berücksichtigt werden sollen, um sicherzustellen, dass ein Belüftungssystem in Bezug auf Leistung und Energieverbrauch effizient ist, sind: Auswahl eines passenden Motors für den Ventilator; Ermittlung der Luftgeschwindigkeit im Rahmen der Projektbemessung; Minimierung von Druckverlusten durch den Verteiler; Wahl des am besten geeigneten Lüfters für die jeweilige Anwendung; Durchführung einer ordnungsgemäßen Installation; Durchführung einer regelmäßigen Wartung; sowie die Durchführung einer jährlichen Überprüfung.

### **Kompressionssysteme**

Neben den Maßnahmen zur Energieeinsparung für Antriebssysteme, müssen in die Energieoptimierung von Druckluftanlagen die Herstellung und Bearbeitung von Druckluft, Druckluftverteilungsnetze, Endgeräte sowie Aufbau und Betrieb des Gesamtsystems einbezogen werden. Die folgenden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen bezogen auf die ersten drei Bereiche für die Druckluftherzeugung sind: Optimierung der Systemnutzung; Anpassung von Kontrollen und Druckregelung sowie deren Ausschaltung, wenn sie nicht in Gebrauch sind; Optimierung des Luftdruckpegels des Systems, abhängig von den Bedürfnissen der Endanwendung des Gerätes; Temperaturreduktion der Ansaugluft, um eine gute Filtrierung des Lufteinlasses aufrechtzuerhalten; Verbesserung des Steuersystems von Kompressoren; Optimierung der Filterwechsel (je nach Druckabfall); Filtration und Trocknung der Luft abhängig von den Systemanforderungen (möglicherweise Einsatz von Filtern/Trocknern für spezielle Bedürfnisse der Installation); Rückgewinnung und Nutzung von Abwärme durch die Kühlsysteme der Kompressoren; Erhöhung der Kapazität des Hauptvorratsbehälters von Druckluft; Verwendung von elektronischen Frequenzumrichtern; mögliche Verwendung eines Mehrdrucksystems unter dem Einsatz von Boostern, um den Druck an bestimmten Stellen zu erhöhen; Austausch herkömmlicher Elektromotoren durch Motoren mit hohem Wirkungsgrad; sowie Austausch von überdimensionierten Kompressoren durch Kompressoren, die einen geringeren Energieverbrauch aufweisen und an die Bedürfnisse des Systems angepasst sind.

### **Druckluftverteilungsnetz**

Folgende Maßnahmen werden hierfür vorgeschlagen: Einrichtung eines regelmäßigen Programms für Luftdichtheitsprüfung; Reduzierung von Leckagen durch die Verwendung von entsprechenden Adaptern, hochwertigen Schnellkupplungen u.Ä.; Aufteilung des Systems in Zonen mit entsprechenden Druckreglern oder Absperrventilen sowie Abschaltung von Leitungen, die außer Betrieb sind; Verwendung eines Kondensatablasses, um Luftverluste zu minimieren; korrekte Anpassung der Speicherkapazitäten, damit die Kompressoren mit optimierter Effizienz arbeiten; Installation zusätzlicher Behälter für Druckluft; Reduzierung der Ausdehnung des Netzes und Schaffung eines Ringnetzwerks; Optimierung des Durchmessers des Schlauchs; sowie Beschränkung der Anzahl der Winkelstücke, Richtungsänderungen und Abschnittsänderungen.

### **Endverwendungsgeräte**

Bei der Nutzung von Geräten in Endverwendung können die folgenden Maßnahmen getroffen werden: Effiziente Nutzung von Druckluft; Reparatur oder Austausch von Geräten mit Druckluftleckagen; Abschaltung der Druckluft, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist; Überprüfung und Optimierung der Notwendigkeit spezifischer Druckkontrollvorrichtungen, Filter und Trockner; Verwendung von vorzugsweise elektrischen Staubsaugern bei der Reinigung – diese verbrauchen weniger Energie als druckluftbasierte Geräte wie z.B. Blaspistolen.

## **Produktion von Wärme und Kälte**

### **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 kann in Industrie, Handel oder Dienstleistungen eingesetzt werden. Damit sich jedoch die Einrichtung einer KWK-Anlage lohnt, muss

die Effizienz der Primärenergienutzung höher als bei einem normalen Kombikraftwerk sein (Weiter unten wird noch konkret auf die KWK eingegangen.)

### **Verbrennungsanlagen**

Verbrennungssysteme weisen den größten Anteil an Enthalpie auf, die bei der Umsetzung von industriellen Prozessen verwendet wird. Die wichtigsten Maßnahmen sind daher: Reduzierung von Wärmeverlusten in einem Verbrennungssystem; Steigerung der Energieeffizienz von Heizkesseln, Öfen und Trocknern; Nutzung von Vorwärmern für die Temperaturerhöhung des Kesselspeisewassers; Vorbeugende Entfernung von Ablagerungen auf Wärmeübertragungsflächen; Minimierung der Reinigung der Kessel; Wärmerückgewinnung aus den Spülströmen; Implementierung von Steuerungs-, Reparatur- und Austauschprogrammen von Kondensatableitern; Sammeln des Kondenswassers zur Wiederverwendung im Kessel; Verwendung von Dampf; Wärmedämmung der Dampfversorgungsleitungen und des Kondensatrücklaufs sowie der Ventile und Flansche; Installation eines Luftvorwärmers; Verlustminimierung durch kurze Zyklen im Kesselbetrieb.

### **Wärmerückgewinnung**

Wärmerückgewinnung ist ein Sammelbegriff für Verfahren zur Wiedernutzbarmachung von thermischen Energien, die durch einen Massenstrom den Prozess verlassen. Ziel ist es, die Energieströme, die normalerweise im Rahmen des Produktionsprozesses in die Umwelt entlassen werden, nachhaltig im Produktionsprozess zu bewahren und diese weiter zu verwerten. Diese thermische Energie kann aus verschiedenen Quellen gewonnen werden: Verbrennungsgase; Abwasser (heiß oder kalt); Abluft; heiße oder kalte Produkte oder Produktionsrückstände; Kühlwasser und Hydrauliköl; natürliche heiße Quellen; Sonnenkollektoren; Wärme aus Überhitzung und Kondensationswärme aus Kälteprozessen. Die am häufigsten verwendeten Technologien für die Rückgewinnung von Wärme sind: Wärmetauscher, um Wärme direkt im vorhandenen Zustand nutzen zu können; Wärmepumpen und Dampfverdichter, die die Wärme an die nötige Temperatur anpassen; mehrstufige Arbeitsvorgänge, wie beispielsweise mehrstufige Dampfverdichter.

### **Kältetechnik**

Meistens wird industrielle Kühlung durch mechanische Dampfkomppressionskühlsysteme realisiert. In einigen Fällen werden anstatt von Kompressionskältesystemen Absorptionskältesysteme verwendet. 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).

### **Beleuchtung**

Die Gestaltung der Beleuchtungsanlagen mit optimaler, rationeller Energienutzung erfordert die Überprüfung einiger wesentlicher Parameter, um den Energieverbrauch zu senken und gleichzeitig die Gesamtlichtverhältnisse in entsprechenden Räumen zu erhalten oder zu verbessern. Es sollten daher die folgenden Aspekte berücksichtigt werden: Priorisierung natürlicher Beleuchtung und regelmäßige Reinigung der Lichteintrittsbereiche; korrekte Einstellung der Lichtverhältnisse, die für die verschiedenen Arbeiten erforderlich sind; Wahl einer geeigneten Beleuchtung für jeden Standort und die Arbeiten, die dort durchgeführt werden; Verwendung von Geräten mit hohem Wirkungsgrad (Lampen, Betriebs- und Geschäftsausstattung); Verwendung von Kontrollsystemen und automatischer Steuerung in Beleuchtungsanlagen; wenn möglich, Verwendung von Leuchtmitteln, die eine Integration mit der Klimaanlage ermöglichen; Durchführung von regelmäßiger Reinigung und Wartung der Anlagen nach einem festgelegten Plan; Festlegung der Zeiträume für den Austausch der Lampen, am besten gruppenweise.

### **Effizienz des Betriebsprozesses und weitere Maßnahmen**

#### **Überwachung und Kontrolle**

Bevor Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz ergriffen werden können, besteht ein Bedarf an Wissen 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 relativ gering, in Relation zu den möglichen Energieeinsparungen, sowie Produktivität und Produktqualität. Außerdem sind moderne Prozesssteuerungssysteme durch ihre bereichsübergreifenden Einsatzmöglichkeiten nicht ausschließlich für Energieeffizienz konzipiert, sondern ebenso für die Optimierung der Produktion, Produktqualität und Arbeitssicherheit.

### **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. **Abwasserbehandlung mit Membrantechnologie:** Trennungungsverfahren mit Membranen werden in einer Vielzahl von Industriezweigen, z.B. in der Metall-, Chemie-, Papier-, Elektronik- sowie Lebensmittel- und Getränkeindustrie eingesetzt. Membranverfahren können viele 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.

### **Prozessintegration**

Bei der Prozessintegration geht es um Effizienzsteigerung durch die optimale Verknüpfung von Energieströmen. Es wird nicht nur ein einzelner Schritt im Produktionsprozess betrachtet, sondern der Prozess als Ganzes. Die Prozessintegration spielt eine große Rolle im Bereich der Energieintegration. Viele der Analysemethoden, die in unterschiedlichen Bereichen genutzt werden, hatten ihren Ursprung in der Untersuchung von Energiesystemen. Die Energiebilanz eines Prozesses kann 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.

### **Wartung von Maschinen**

Maschinen und Anlagen erfordern 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 die folgenden Maßnahmen wichtig: Klare Zuordnung der Verantwortung für die Planung und Durchführung der Wartung; Einrichtung eines Instandhaltungsprogramms, das auf Standards und technischen Beschreibungen der Geräte sowie möglichen Fehlern des Geräts und den entsprechenden Konsequenzen basiert; Unterstützung des Wartungsprogramms durch die Integration geeigneter Datenerfassungssysteme und diagnostischer Tests; Identifizierung von Betriebsstörungen und Anomalien im Bereich der Energieeffizienz durch Routinewartungen; zügige Identifizierung und Behebung von Gerätefehlern, die den Energieverbrauch beeinflussen/steuern.

### **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 Einsparungspotentials 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 ermöglicht: Reduktion der Energiekosten durch Minimierung des Wärmeverlusts; Kontrolle der Kondensation; Schutz gegen Kälte; Steuerung der Prozesstemperaturen; Schutz vor Feuer; Schallschutz.

### **Transport**

Innerhalb einer Fertigungsanlage bestehen mehrere Transportsysteme. Im Hinblick auf die Transportsysteme von Rohstoffen, Kraftstoffen und Fertigprodukten (z.B. Förderbänder, Aufzüge und Gabelstapler) sollte eine Analyse durchgeführt werden, um Lasten und Elektromotoren zu optimieren. Um den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren, sind die folgenden Hinweise zu beachten: Implementierung eines Kraftstoff-Management-Systems; Überwachung des Kraftstoffmanagements durch Verbrauchsregistrierung, In-Relation-Setzung des Konsums mit der geleisteten Arbeit, Identifizierung von Standards, die die Fahrer informieren, oder die Ergreifung von Maßnahmen, die den Kraftstoffverbrauch reduzieren; sowie die Motivierung und Ausbildung der Fahrer.

### **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 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 die folgenden Themen zentralisieren: Umweltauswirkungen des Energieverbrauchs; Vorteile der Energieeinsparung; Energieabhängigkeit des Unternehmens, welche Maßnahmen helfen, Energie zu sparen; sowie die persönliche Einstellung zu Energiesparmaßnahmen.

### **Reduzierung der Blindleistung**

Blindleistung ist unumgänglich bei elektrischen Geräten mit induktiven Lasten (z.B. Transformatoren oder Elektromotoren) und ist verantwortlich für die Abnahme des Leistungsfaktors dieser Geräte. In der Industrie werden meistens eben solche elektrischen Geräte eingesetzt, weshalb die Reduzierung der Blindleistung es erlaubt, Energieeinsparungen und eine Erhöhung des Leistungsfaktors zu erzielen. Dies kann durch u.a. folgende Maßnahmen erreicht werden: Installation von zusätzlichen Reihenkondensatorbatterien und Verbesserung der Verteilung der bereits bestehenden Reihenkondensatorbatterien; Vermeidung des Motorbetriebs im Leerlauf oder unterhalb der optimalen Last; Austausch von herkömmlichen Motoren durch energieeffiziente Motoren und Betrieb dieser unter möglichst maximaler Kapazität.

### **3.1.3. Energiesparpotentiale der portugiesischen Industrie**

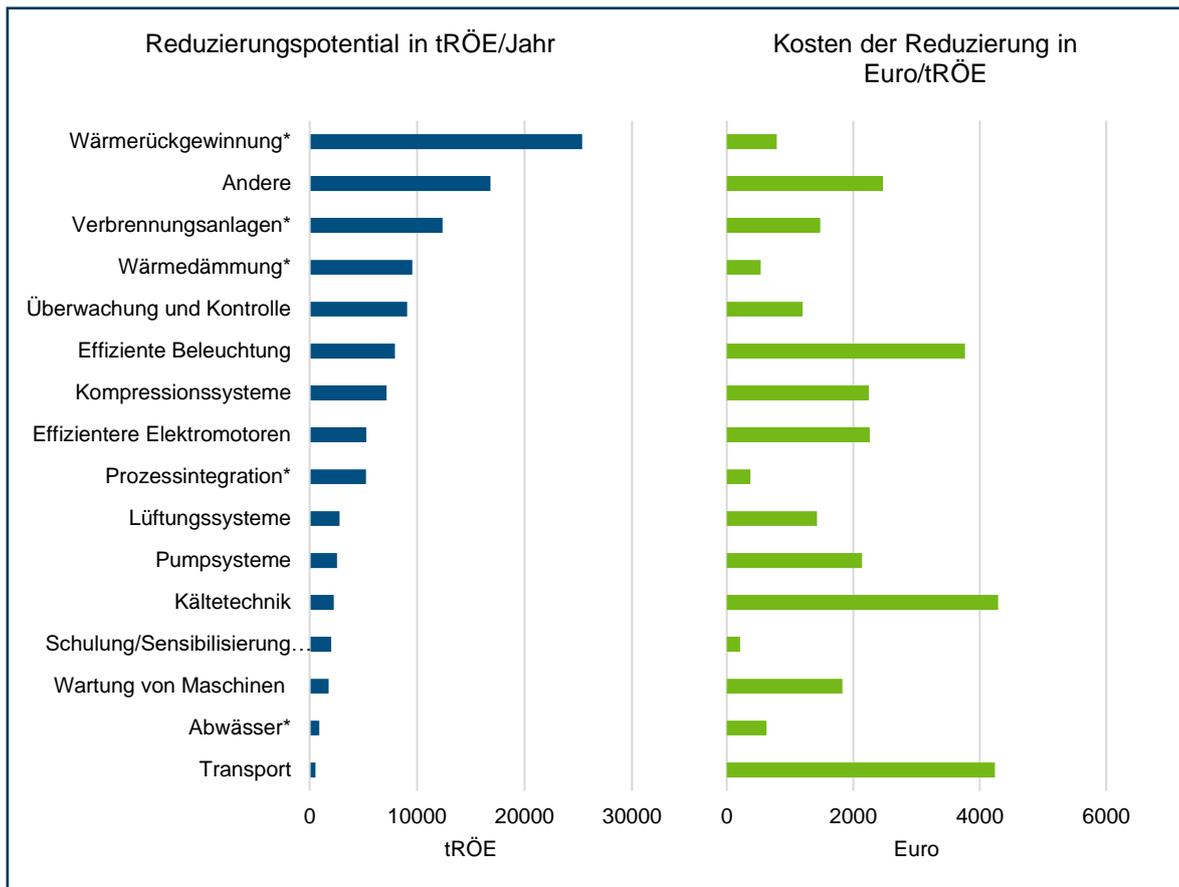
Es gibt verschiedene Ansätze, mit denen Energiesparpotentiale aufgedeckt werden können. Es besteht eine Auswahl verschiedener Initiativen, die spezifisch dafür entwickelt wurden, um Industrieunternehmen dabei zu helfen, ihre Anlagen und Prozesse an die neuen Technologien und Strategien anzupassen. Auf diese Weise wird eine proaktive Einstellung der Industrie hinsichtlich Energiesparpotentialen erwartet. Hierdurch soll ein angemessenes Management in Bezug auf Energieeffizienz angeregt werden.

Der Monatsbericht der portugiesischen Energieagentur ADENE beinhaltet Statistiken über die Einsparpotentiale, die durch die verschiedenen, in Kapitel 3.1.2 erörterten Maßnahmen realisiert werden können.<sup>181</sup> Befragt wurden hierfür die 1.317 an dem SGCIE-System<sup>182</sup> teilnehmenden Unternehmen.

Um beurteilen zu können, wie attraktiv die einzelnen Maßnahmen für die Unternehmen sind, müssen dem Einsparpotential die mit der Realisierung verbundenen Kosten gegenübergestellt werden (vgl. Abbildung 30).

<sup>181</sup> SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016

<sup>182</sup> Programm, an dem alle Unternehmen mit einem Energieverbrauch von mehr als 500 RÖE/Jahr teilnehmen müssen. Ziel ist die Verringerung der Energieintensität (Genauere Erläuterung folgt im Kapitel 3.3.2).



**Abbildung 30: Vergleich des Potentials für Energieeinsparungen und der Kosten nach bereichsübergreifenden Maßnahmen (in tRÖE und Euro, Stand: Oktober 2016).**

Quelle: Eigene Darstellung nach SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016.

Wie dieser Abbildung zu entnehmen ist, sind die Einsparpotentiale durch die Wärmerückgewinnung am größten (25.351 tRÖE), gefolgt von Verbrennungsanlagen (12.379 tRÖE) und Erneuerung von Wärmedämmung (9.545 tRÖE). Jede Investitionsentscheidung in eine dieser Technologien ist mit Kosten verbunden. Die Gesamtkosten setzen sich zusammen aus den Anschaffungskosten bzw. Investitionskosten und den Betriebskosten, die als Stromgröße über einen bestimmten Zeitraum anfallen. Dem Einsparungspotential werden die Kosten pro tRÖE-Einheit gegenübergestellt. Für die Dauer der Amortisation sind die Betriebskosten der Maschine vor einer Neuerung und die Betriebskosten nach der Neuerung entscheidend. Je größer diese Differenz ist, desto schneller amortisiert sich der für die Investition ausgegebene Betrag. Stellt man die erwarteten Einsparungen den erwarteten Kosten gegenüber, so weisen die Wärmerückgewinnung, Verbrennungsanlagen, Wärmedämmung, Prozessintegration und Abwässer das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.

Die Maßnahmen, die nach den Angaben der am SGCIE-System teilnehmenden Firmen ein hohes Potential ausweisen und daher für portugiesische Firmen lohnenswerte Investitionen darstellen, sind die Wärmerückgewinnung, die Wärmedämmung, Verbrennungsanlagen, Prozessintegration, Maßnahmen zur Überwachung und Kontrolle von Abläufen sowie Schulungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen.<sup>183</sup>

Diesen Maßnahmen ist eigen, dass sie relativ hohe Einsparpotentiale haben, die zu vergleichsweise geringen Kosten zu realisieren sind. Insbesondere Maßnahmen der Prozessintegration sind mit geringen Betriebskosten verbunden. Im Industriesektor ist es sinnvoll, zwischen komponentenbezogenen und systembezogenen Maßnahmen zu unterscheiden. Die Fertigungsprozesse bestehen in aller Regel aus zahlreichen Komponenten, deren individuell betrachtete Energieeffizienz zum Teil nur geringfügig zur Gesamteffizienz beiträgt. Systembezogene Einsparpotentiale werden vor allem durch die Prozessintegration und durch die Einführung von Überwachungs- und Kontrollsystemen realisiert. Letzterem kommt in

<sup>183</sup> SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016 (2016)

Portugal eine besondere Bedeutung zu, da im neuen Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz (PNAEE) von 2013 die Einführung von Energiemanagementsystemen für Industrieunternehmen 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 des Planes zur Rationalisierung des Energiekonsums PREN (Plano de Racionalização do Consumo de Energia) energieintensive Konsumeinrichtungen registriert und geprüft. Hierunter fallen auch Energiemanagementsysteme im Rahmen des ISO 50001. Daraufhin werden für das spezifische Unternehmen Ziele im Hinblick auf Energieintensität und -konsum gesetzt sowie Maßnahmen zu deren Erreichung festgelegt. Die Techniker bzw. Prüfer (auch ausländische) müssen als Ingenieure ausgebildet sein und mehrjährige spezifische Arbeitserfahrung vorweisen können; Unternehmen in dieser Branche müssen vorweisen können, dass sie hierzu anerkannte Techniker haben.<sup>184</sup> Energiemanagementsysteme werden jedoch nicht nur aufgrund staatlicher Vorschriften installiert. Ebenso gehen mit der Installation dieser Systeme Kosteneinsparungen einher, da Einsparungspotentiale ermittelt und realisiert werden können. Diese wiederum können zu Wettbewerbsvorteilen führen.

### Projekt *efinerg*

Um die Energieeffizienz ausgewählter Sektoren der Industrie zu fördern, wurde in 2011 das Projekt *efinerg* vom portugiesischen Unternehmensverband *Associação Empresarial de Portugal* (AEP) initiiert. Die erste Durchführung beleuchtete Effizienzmaßnahmen in fünf verschiedenen Sektoren der Industrie (Maschinenbau, Lebensmittel, Textil und Bekleidung, Keramik, Glas und Holz sowie Möbel und Kork) und lief insgesamt zufriedenstellend ab, weshalb eine zweite Durchführung in 2015 organisierte wurde. Diese bezog sich diesmal auf industrielle KMUs mit einem jährlichen Energiekonsum zwischen 250 und 500 RÖE in den Regionen Norden, Zentrum und Alentejo aus den Sektoren Leder und Lederwaren, elektrische Geräte, Papier- und Pappwaren, Chemikalien und Chemiefasern (ausgenommen Pharmaprodukte) sowie Vielfältigkeit von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern.<sup>185</sup>

Zu den Zielen des Projektes gehörten vor allem die Anregung von Geschäftspraktiken, die mit dem PNAEE im Einklang stehen, um spezifische Maßnahmen für einzelne Sektoren herauszuarbeiten; daneben spielten die Sensibilisierung der Industrieakteure hinsichtlich der Vorteile eines nachhaltigen Wirtschaftswachstums, die Förderung von nachhaltigen Standards in der Produktion, die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen durch Ökoeffizienz sowie die Motivation des Personals mittelständischer Industrieunternehmen für eine Einbindung von Energieeffizienz in die Unternehmenskultur eine Rolle. Im Vordergrund standen vor allem die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit als wirtschaftlicher Vorteil sowie der Kompetenzaufbau innerhalb der Industrie, wie Energieressourcen effizient einzusetzen sind.

### Kraft-Wärme-Kopplung

Im Rahmen der Energieeffizienz spielt die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine wichtige Rolle. Sie hat den Vorteil, dass weniger Energie bei der Elektrizitätsproduktion verlorengeht. Im Vergleich zu den ca. 60% Verlusten, die bei der herkömmlichen Elektrizitätsproduktion entstehen, entstehen bei KWK nur 20-25% Verluste, die effizientesten KWK weisen gar nur 10% Verluste auf.<sup>186</sup> Dabei hilft KWK sowohl, Energiekosten zu sparen, als auch CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Deshalb 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 Potential für KWK im industriellen Sektor.<sup>187</sup> Die KWK kann eine bedeutende Rolle dabei spielen, die Energieeffizienz des industriellen Sektors Portugals zu erhöhen, besonders in kleinen und mittleren Unternehmen sowie energieintensiver Industrie.<sup>188</sup> Dies soll auch dabei helfen, die Wettbewerbsfähigkeit portugiesischer Unternehmen zu erhöhen.

<sup>184</sup> Für nähere Informationen vergleiche: SGCIE: Reconhecimento de Técnicos e Entidades (2017)

<sup>185</sup> *Efinerg: Eficiência Energética na Indústria. Plano Setorial de Melhoria da Eficiência Energética em PME* (o. J.)

<sup>186</sup> IEA: Cogeneration and Renewables. Solutions for a low-carbon energy future (2011)

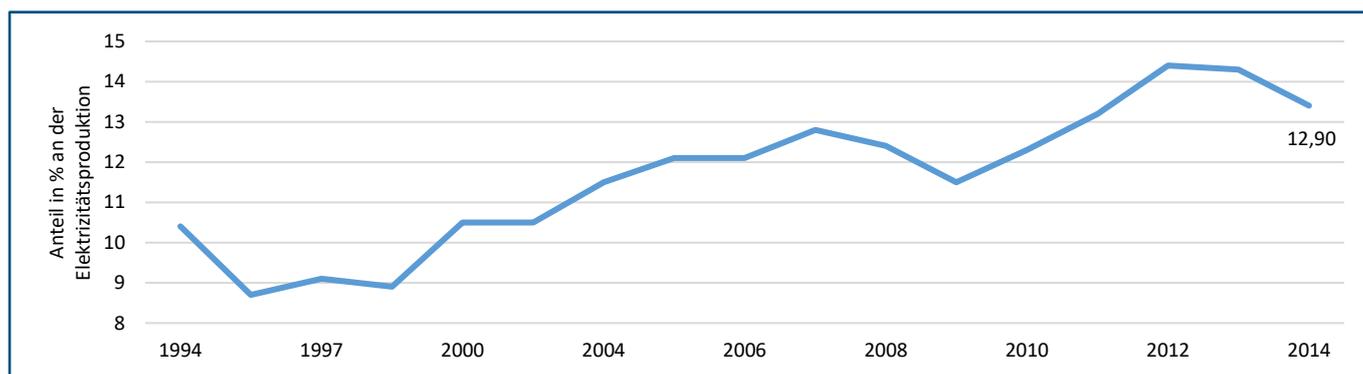
<sup>187</sup> CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014)

<sup>188</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

Die bisher installierten KWK-Kapazitäten finden sich vor allem in Industrieanlagen, nur wenige befinden sich in Gebäuden oder in Fernwärmenetzen; es gibt keine KWK-Anlagen in privaten Haushalten.<sup>189</sup> Die portugiesische Regierung erklärte, dass sich die KWK in Portugal weniger für private Haushalte oder den Service-Sektor anbietet, weil einerseits wenig Heizbedarf besteht, auf der anderen Seite die Nutzung von Klimaanlage in der wärmeren Jahreszeit auch eher gering ist. Die portugiesische Politik setzt deshalb den Fokus auf die Nutzung von KWK in der Industrie.<sup>190</sup>

Laut der im Dezember 2016 im Auftrag der portugiesischen Regierung erstellten Studie zum Potential der KWK in Portugal betrug die installierte Leistung 2014 für KWK zur Erzeugung elektrischer Energie 1.759 MW und die installierte Leistung für Wärme 4.631 MW; es wurden 7,5 TWh Strom und 19,2 TWh Wärme von diesen KWK produziert (aktuellste Werte, Stand: Februar 2017). Dabei entspricht das Verhältnis elektrischer Energie/Wärme 2,57. Durch die höhere Effizienz von KWK wurden insgesamt 30.740 TJ gespart, was einer Ersparnis von 33,5% im Vergleich zu herkömmlichen Alternativen entspricht.<sup>191</sup>

Die meiste Elektrizität (76,2%) wurde 2014 von großen Kraftwerken produziert, 23,8% entfielen auf Produzenten für den Eigenverbrauch. Bei der Wärmeproduktion gibt es einen größeren Anteil von Produzenten, die für den Eigenverbrauch produzieren: dort sind 60,8% Großproduzenten und 39,2% Produzenten für den Eigenverbrauch (aktuellste Werte, Stand: Februar 2017).<sup>192</sup> Der Anteil der KWK an der Elektrizitätsproduktion in Portugal lag 2014 mit 12,9% über dem europäischen Durchschnitt (2014: 10,5%).<sup>193</sup> Die folgende Abbildung 31 zeigt den Anteil von KWK zur Energieproduktion über die Jahre in Portugal.



**Abbildung 31: Anteil der KWK an der Elektrizitätsproduktion (in 1994-2014).**

Quelle: Eurostat: Combined heat and power generation (2016).

Die Primärenergie, die für die Elektrizitäts- und Wärmeproduktion in KWK genutzt wird, stammt zu 40% aus erneuerbaren Energien und zu 53% aus Erdgas (Stand: 2014). Nur ein geringer Teil der KWKs nutzt Öl oder andere Produkte (3% und 4%).<sup>194</sup>

Am meisten werden KWK in der Papier- und Pappherstellung (49% des Verbrauchs von Energie von KWK in der Industrie), der Erdöl-Raffination (17%) und in der Chemie- und Plastik-Industrie (11%) benutzt (Stand: 2015).<sup>195</sup>

<sup>189</sup> CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014)

<sup>190</sup> DGEG/ Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

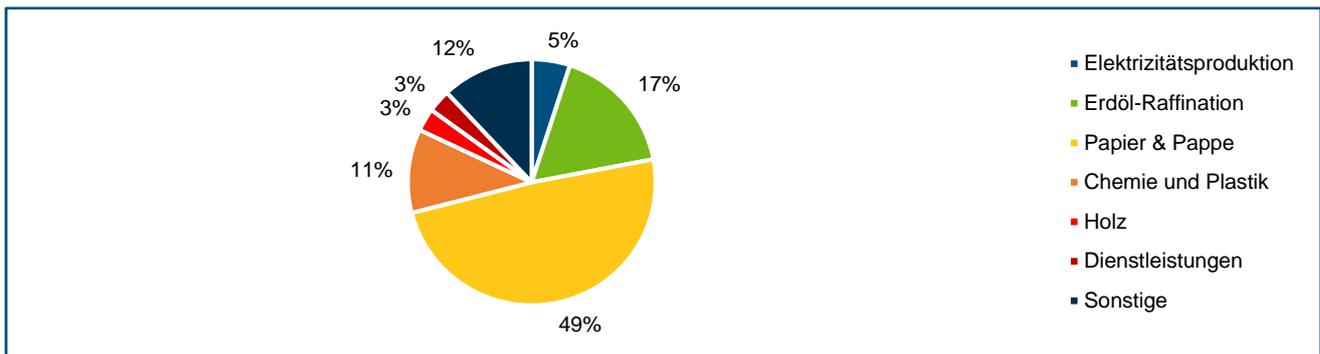
<sup>191</sup> DGEG/ Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

<sup>192</sup> Eurostat: Combined Heat and Power Data (2016)

<sup>193</sup> Eurostat: Combined Heat Power Production (2016)

<sup>194</sup> Eurostat: Combined Heat and Power Plants, Portugal 2014 (2016)

<sup>195</sup> DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)



**Abbildung 32: Nutzung von Energie aus KWK auf Industrie bezogen in 2015.**

Quelle: DGEG: Balanco Energetico 2015 (2016)

In der Industrie sind 67,1% des Energiebedarfs Wärmebedarf. Der Bedarf an Kälte macht nach den Schätzungen der ADENE ca. 4% aus (es sind keine genauen Daten verfügbar, da dies nicht gesondert erfasst wird). Während in der Landwirtschaft und Fischerei Kühlung wichtig ist, überwiegt in allen anderen Sektoren der Wärmebedarf.<sup>196</sup>

Betrachtet man die regionalen Unterschiede in dem Bedarf, so fällt auf, dass es große regionale Unterschiede gibt. Das Küstengebiet vereint fast allen Bedarf auf sich. Das liegt daran, dass sich dort die Industrie befindet. Porto und Setúbal stechen heraus, da sie mehr als 50% des Wärmebedarfs auf sich vereinen, dies liegt vor allem an den Raffinerien in Matosinhos und Sines.<sup>197</sup>

Zwischen 1996-2012 stieg der Anteil der KWK an der Elektrizitätsproduktion. Dies lag auch daran, dass der portugiesische Staat diese förderte.<sup>198</sup> Als im Jahre 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; bereits existierende Anlagen stellten den Betrieb ein. Insgesamt sanken die Subventionen für die Einspeisevergütung von KWK um 996.000 Euro. Außerdem war es vorübergehend nicht möglich, Genehmigungen für neue Anlagen zu erhalten.<sup>199</sup> Die Produktion thermischer Kraftwerke mit KWK betrug 2016 7.202 GWh, 2013 betrug sie noch 8.546 GWh.<sup>200</sup>

Die portugiesische Regierung erkannte jedoch, dass der gesetzliche Rahmen für KWK zum Nachteil war und versuchte, im Zusammenhang mit 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. Sie sieht einen fixen Tarif vor und eine Abnahme der generierten Energie für Anlagen mit weniger als 20 MW durch den Versorger letzter Instanz ist garantiert. Außerdem eröffnete die Gesetzesänderung die Möglichkeit, mit Kunden direkt Verträge abzuschließen oder die Energie in den Markt einzuspeisen. Die bestehenden Fördermaßnahmen sollten des Weiteren regelmäßig auf ihre Effektivität geprüft werden. Im Juni 2016 fand eine erneute Änderung des gesetzlichen Rahmens für die KWK statt. Der Ministererlass Nr. 173/2016 beinhaltet die Festsetzung der Bedingungen der Zuweisung der Einspeisung von Elektrizität in das öffentliche Stromnetz, die im Rahmen der besonderen Modalität des Vergütungssystems hinsichtlich der KWK-Produktion durch Lizenzen anwendbar sind.<sup>201</sup>

<sup>196</sup> DGEG/ Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

<sup>197</sup> DGEG/ Governo de Portugal: Estudo do potencial de cogeração de elevada eficiência em Portugal (Relatório final) (2016)

<sup>198</sup> CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014)

<sup>199</sup> CODE2: D5.1 Final Cogeneration Roadmap non pilot Member State: Portugal (2014)

<sup>200</sup> REN: Estatística Mensal (2016)

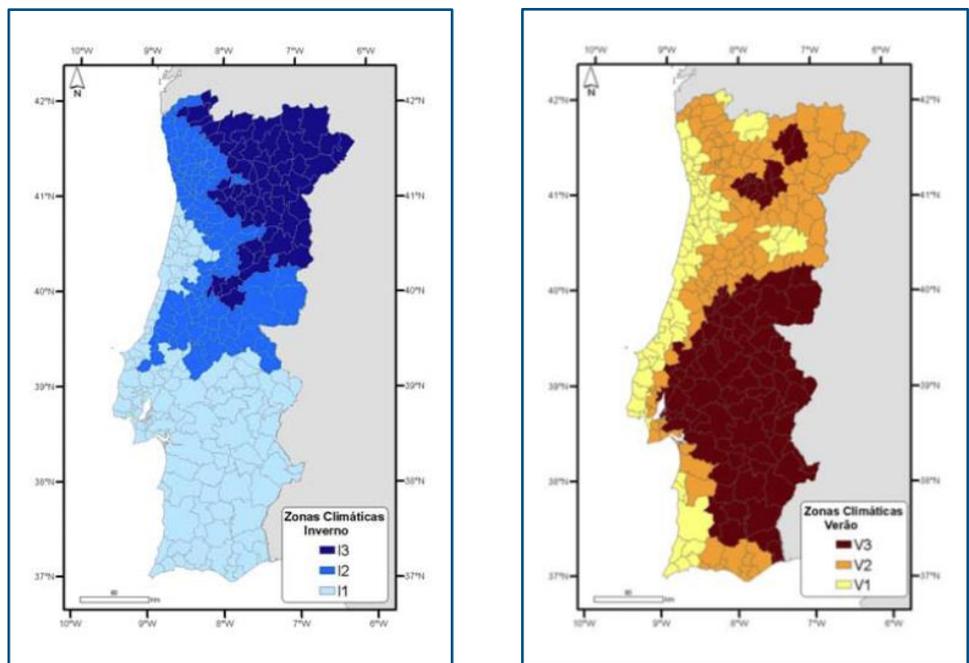
<sup>201</sup> Diário da República: NEGÓCIOS ESTRANGEIROS. 1.ª série — N.º 117 — 21 de junho de 2016: Portaria n.º 173/2016 de 21 de junho (2016)

### 3.2. Erneuerbare Energien in der Industrie

In folgendem Kapitel werden erneuerbare Energien im Zusammenhang mit der Industrie betrachtet. Basierend auf einer tiefgreifenden Recherchearbeit der AHK Portugal zu dieser Zielmarktanalyse wurde offensichtlich, dass in diesem Kontext relativ geringes Dokumentationsmaterial und entsprechende Literatur existiert. Daher wird im folgenden Kapitel das Potential der erneuerbaren Energien in Portugal zum Großteil sektorenübergreifend dargestellt, basierend auf Zahlen und Fakten, die Ende 2016 im Rahmen einer AHK-Zielmarktanalyse mit Schwerpunkt erneuerbare Energien ebenfalls berücksichtigt wurden. Weitere aktuellere Zahlen zum Jahresabschluss 2016 werden erfahrungsgemäß erst ab dem 2. Quartal 2017 erwartet.

Im PNAER 2020 wurde eine neue Strategie der Energiepolitik festgelegt. Hierzu tragen laut Fachexperten Aspekte wie die Förderung der Produktion von erneuerbaren Energien zu Exportzwecken mittels einer Ausweitung des MIBEL, die Verstärkung des Eigenverbrauchs und der Netzeinspeisung zu Marktpreisen sowie eine Fiskalpolitik, die ein umweltfreundliches Verhalten der Bevölkerung fördert, bei. Diese und weitere Maßnahmen werden als eine Chance zur Anpassung an die klimatischen Veränderungen wahrgenommen,<sup>202</sup> um das Energieprogramm Portugals insgesamt zu konsolidieren. Die genannten Maßnahmen sollen generell zum Erreichen der Zielvorgaben für erneuerbare Energien beitragen. Auch kann der Industriesektor in die Erneuerbare-Energien- und Energieeffizienzziele einbezogen werden, um zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beizutragen.<sup>203</sup>

Eine der Grundgegebenheiten, die im Rahmen der erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle spielt, ist das portugiesische Klima. Portugal wird grundsätzlich in drei Winterklimazonen (I von *Inverno*/Winter: 1, 2, 3) und drei Sommerklimazonen (V von *Verão*/Sommer: 1, 2, 3) unterteilt. Zusammen ergeben diese neun unterschiedliche Zonen (I1V1; I1V2; I1V3, I2V1; I2V2; I2V3; I3V1; I3V2; I3V3). Mit Nummer 1 wird jeweils das gemäßigte Klima der Jahreszeit bezeichnet und mit Nummer 3 das strengste. Die folgenden Karten geben einen Gesamtüberblick über die Sommer- und Winterklimazonen:



**Abbildung 33: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts).**

Quelle: INETI: Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (2006)

<sup>202</sup> Agência Portuguesa do Ambiente: A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (2016)

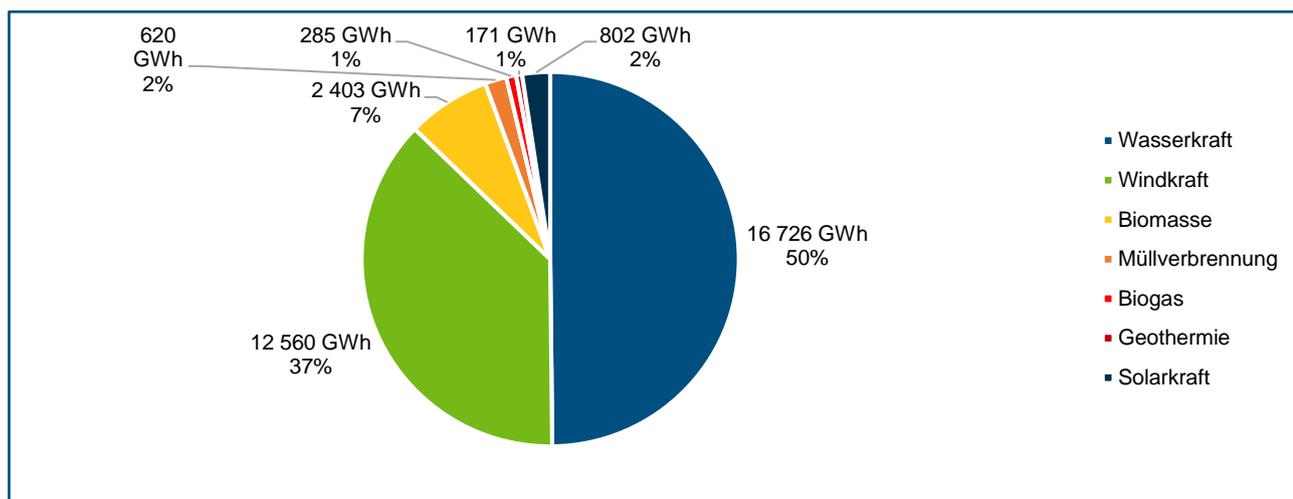
<sup>203</sup> GPP: Oportunidades para introdução de energias renováveis nas explorações agrícolas Portuguesas- Contributo para projeto 2016 da Câmara do Comércio Luso-Alemã, März 2015

Das nationale Labor für Ingenieurwesen, *Laboratório Nacional de Engenharia Civil* (LNEC), gibt an, welcher Klimaregion ein bestimmter Ort angehört. Außerdem verfügt es über Angaben hierzu je nach Höhe über dem Meeresspiegel, über Durchschnittstemperatur usw.<sup>204</sup>

Der PNAEE 2016 und der PNAER 2020<sup>205</sup> eröffnen, wie in Kapitel 2.2.5 beschrieben, grundsätzlich viele Möglichkeiten zur Verstärkung der Nutzung von erneuerbaren Energieträgern im industriellen Sektor. So bietet der PNAEE 2016 Regu-  
lierungsmaßnahmen und finanzielle Fördermittel, vor allem in den Schwerpunktspektoren Elektrizität, Heizung und Küh-  
lung sowie Verkehr/Transport. Hierunter fallen beispielsweise Strafzahlungen für ineffiziente Anlagen, Mindestanforde-  
rungen an die Gesamtenergieeffizienz, Mindesteffizienzlevels für elektrische Geräte, die Verpflichtung zur Durchführung  
von Energieaudits sowie Steuervergünstigungen für den Einsatz von erneuerbaren Energien.<sup>206</sup>

### 3.2.1. Relevante Technologien und deren Ausbau

Wasser und Wind sind die in Portugal mit Abstand meistgenutzten Energieträger. Dies ist in Abbildung 34, welche die Stromerzeugungsmenge der verschiedenen erneuerbaren Energieträger und ihre Anteile an der gesamten erneuerbaren Elektrizitätsproduktion in Portugal im Zeitraum von Dezember 2015 bis November 2016 darstellt, deutlich zu erkennen. Im genannten Zeitraum wurden aus Wasserkraft 16.726 GWh und aus Windkraft 12.560 GWh produziert. Für Biomasse waren 2.403 GWh zu verzeichnen, Photovoltaik 802 GWh, Müllverbrennung 620 GWh, Biogas 285 GWh und Geothermie 171 GWh (Stand: November 2016).



**Abbildung 34: Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger zwischen Dezember 2015 und November 2016 (in GWh).**

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°145 – novembro de 2016 (2016).

Da die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien vom Klima abhängig ist, unterliegt die Produktion jährlichen, zum Teil großen Schwankungen. Dies ist in Portugal besonders bei der Wasserkraft ersichtlich: So betrug z.B. im regenreichen Jahr 2014 die Produktion durch Wasserkraft 16.412 GWh, wohingegen im Jahr 2015, das eher geringen Niederschlag verzeichnete, 9.762 GWh produziert wurden.<sup>207</sup> Im Jahr 2016 wurde der Strom im Mai wegen der günstigen Klimabedingungen vier Tage lang allein aus erneuerbaren Energien, Wasser, Wind und PV, bezogen.<sup>208</sup>

<sup>204</sup> LNEG: Clima (2016)

<sup>205</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>206</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>207</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°138 – abril de 2016 (2016)

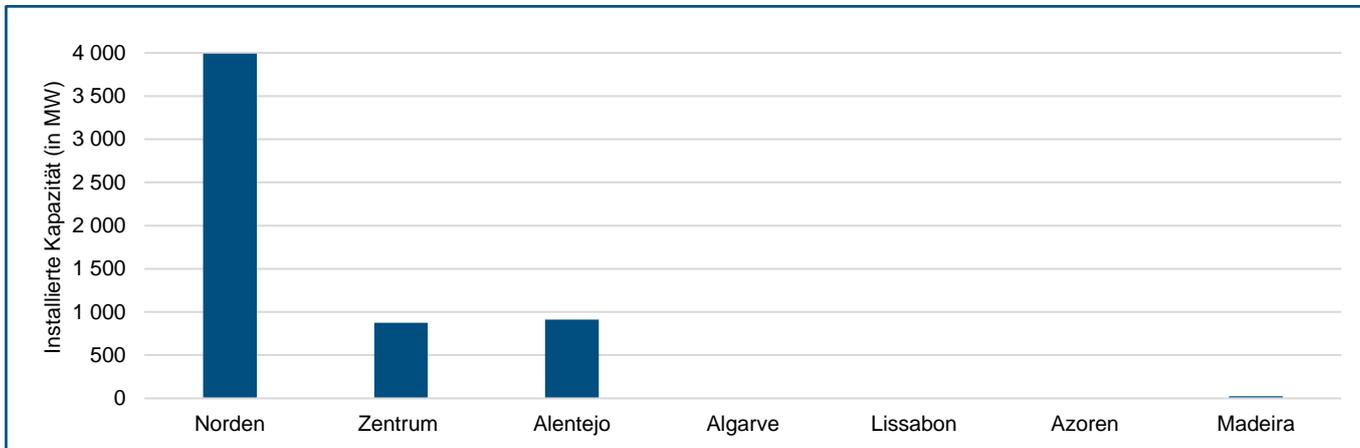
<sup>208</sup> Observador: Portugal usou apenas energias renováveis durante quatro dias consecutivos (2016)

## Wasserkraft

Portugal investiert schon seit den 1940er Jahren in die Stromerzeugung aus Wasserkraft. Im November 2016 machte Wasserkraft 50,3% der Elektrizitätsproduktion durch erneuerbare Energien aus.<sup>209</sup> Derzeit (Stand: November 2016) beträgt die installierte Kapazität an Wasserkraft in ganz Portugal 6.835 MW; davon machen 6.169 MW Großwasserkraftwerke (>30 MW) aus, etwa 90,3% der Gesamtleistung. Bezüglich der großen Wasserkraftwerke wurde 2008 ein Nationales Programm für Hydroelektrische Hochkapazitätsdämme, *Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidrolétrico* (PNBEPH), ins Leben gerufen, dessen Ziel die Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft und die der Pumpspeicherleistung ist. Zusätzlich wurden spezifische Regeln und Maßnahmen eingeführt, um die Errichtung neuer Dämme und die Modernisierung bestehender Dämme zu fördern. Die Absicht ist, bis 2020 die Kapazität auf 8.536 MW zu erhöhen.<sup>210</sup>

Laut Fachexperten haben alle staubaren Flüsse bereits Großwasserkraftwerke in Betrieb. Es war geplant, die Leistung durch den Bau weiterer Kraftwerke an bereits gestauten Flüssen zu erhöhen. Die sozialistische Regierung entschied im April 2016, acht Kraftwerke stillzulegen, die wirtschaftlich als nicht rentabel eingestuft wurden.<sup>211</sup> Bisher (Stand: Februar 2017) wurden die Stilllegungen laut Fachexperten noch nicht konkretisiert. Der nationale Plan des PNBEPH für die Errichtung von Kleinwasserkraftwerken und die Errichtung der großen Staudämme wird derzeit (Stand: Februar 2017) laut Fachexperten neu evaluiert.

Die regionale Verteilung der installierten Kapazität an Wasserkraft zur Stromerzeugung zum Stand November 2016 ist in Abbildung 35 zu sehen: Der größte Teil (69% bzw. 3.990 MW) der gesamten installierten Kapazität befindet sich im Norden Portugals, während im Alentejo und im Zentrum jeweils 16% und 15% 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>212</sup>



**Abbildung 35: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung, März 2017 (in MW).**

Quelle: Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2016)

Durch den 2004 gebauten Staudamm des Alqueva am Fluss Guadiana, im Inneren des Alentejo, wurde hier das größte künstliche Wasserreservoir Europas geschaffen. Es soll mittelfristig im trockenen Alentejo bis zu 120.000 Hektar bewässerter Fläche erschließen.<sup>213</sup>

<sup>209</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º145 – novembro 2016 (2017)

<sup>210</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/2008 (2008), Agência Portuguesa do Ambiente: Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) (2016)

<sup>211</sup> AHK Portugal

<sup>212</sup> Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2016)

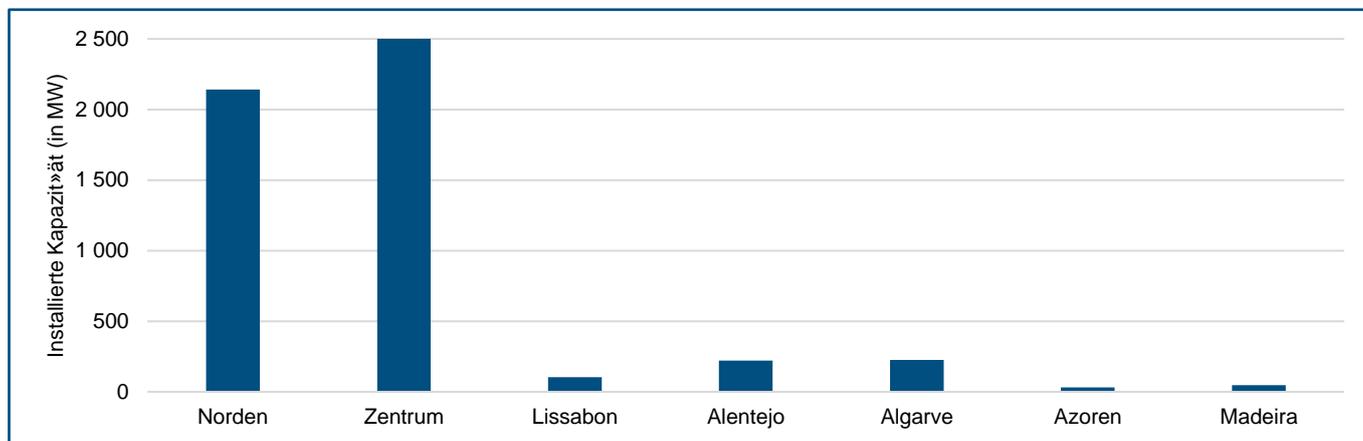
<sup>213</sup> EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2015 (2015)

## Windenergie

Die Windkraftleistung zur Stromgewinnung wurde in Portugal schnell ausgebaut: Mit der Errichtung großer Windparks ist die Stromproduktion von 2007 bis 2015 fast um das Dreifache gestiegen (von 4.036 GWh auf 12.560 GWh). Die installierte Kapazität ist von 2.464 MW im Jahr 2007 auf 5.269 MW im November 2016 angestiegen. Im November 2016 wies Portugal 257 Windparks mit 2.711 Turbinen auf.<sup>214</sup>

Die Vergabe von Lizenzen wurde Fachexperten zufolge zeitweilig eingefroren, um die Investition in andere Erneuerbare-Energien-Technologien 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 36 ersichtlich wird. Diese Region übernimmt mit 2.501 MW installierter Leistung knapp die Hälfte der portugiesischen Stromproduktion durch Windkraft. Nimmt man den Norden mit 2.141 MW installierter Kapazität noch hinzu, liegt der Gesamtanteil beider Regionen bei 93,3% der installierten Kapazität (Stand: November 2016).<sup>215</sup>



**Abbildung 36: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung, November 2016 (in MW).**

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº138 – abril de 2016 (2016)

Bisher wurde das Offshore-Windpotential nicht wirklich genutzt aufgrund der Tiefe der portugiesischen Kontinentalplattform, die steil abfällt und somit laut Fachexperten keine feste Bodenverankerung ermöglicht.

## Bioenergie

Biomasse ist die dritt wichtigste erneuerbare Energiequelle Portugals. Seit 2010 hat es eine bedeutende Zunahme bei der Produktion gegeben: 2009 lag die Produktion noch bei 1.713 GWh; 2010 bereits bei 2.226 GWh.<sup>216</sup> Diese Situation ist laut Spezialisten auf die portugiesische Strategie seit 2006 zurückzuführen: Durch diese wurden 100 MW für die Produktion von Elektrizität aus Forstbiomasse (verteilt auf 15 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen) und zusätzliche 150 MW für sogenannte „Projekte mit öffentlichem Interesse“ (zum Wohl der Allgemeinheit) zugelassen.

Die verfügbare Menge an Biomasse wird für 2016 auf 2,2 Mio. Tonnen pro Jahr (11.578 GWh/Jahr) geschätzt. Es gibt keine genauen Zahlen, da das Potential schwer zu erfassen ist. Hierzu werden die Abfälle aus der Holzindustrie mitberücksichtigt. Bisher wurde Biomasse insbesondere für die Elektrizitätsproduktion genutzt, auch wenn die Rentabilität

<sup>214</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

<sup>215</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

<sup>216</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

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). Derzeit (Stand: November 2016) sind 730 MW Kapazität installiert;<sup>217</sup> bis 2020 ist eine installierte Gesamtkapazität von 828 MW (4.719 GWh) geplant.<sup>218</sup>

Der am Anfang dieses Kapitels erwähnte und im PNAER 2020 aufgeführte Plan stellt den Bau von zwölf großen Anlagen zur Produktion von Elektrizität mit Biomasse dar, der bereits durch Ausschreibungen zugelassen wurde. Etwa 97% der mit Biomasse produzierten Energie gehen laut PNAER 2020 grundsätzlich in die Heizung und Kühlung. Der Anstieg von Wärmegewinnung durch die Nutzung von Heizkesseln mit Pellets ist im PNAER grundsätzlich vorgesehen und im allgemeinen Ziel für erneuerbare Energien enthalten.<sup>219</sup>

Fachexperten des Bankwesens zufolge konnten Projektträger aus der Perspektive der Finanzierungsinstitute u.a. aufgrund der hohen Risiken von Biomasseanlagen nicht alle Projekte umsetzen: Externe Faktoren wie Probleme bei Versorgung, Logistik und Verfügbarkeit der Rohmaterialien stellen ein Risiko der wirtschaftlichen Nutzung der Biomasse für KWK dar. Auch eine ungünstige Standortwahl (entscheidend für die Transportkosten) und die Kosten der Biomasse im Vergleich zu den gezahlten Tarifen erschweren die Einschätzung der Risiken und der Kapitalrentabilität, *Return of Investment* (ROI). Zudem gelten Biomasseanlagen im Vergleich zu Wind- und Solarenergieanlagen als komplexer, da die Zusammenstellung der Rohmaterie heterogen ist. Dies erschwert bei der Erteilung von Krediten zur Finanzierung der Projekte die Einschätzung des potentiellen Risikos durch die Banken und führt zu einer niedrigeren Kreditvergabebereitschaft derselben. Die Biomassearbeitsgruppe<sup>220</sup> führt zudem u.a. die hohen Kosten der Rohmaterie im Vergleich zu den Einspeisetarifen, den Bürokratieaufwand bei den Ausschreibungen sowie die Unregelmäßigkeit der Verfügbarkeit der Rohmaterie als weitere Gründe für die unvollständige Konkretisierung der staatlichen Pläne auf. Diese sehen die am Anfang dieses Kapitels aufgeführte zusätzliche Bereitstellung von 250 MW zur Produktion von Strom aus Forstbiomasse vor.

Deshalb wurden laut Fachexperten von den 2006 erteilten zwölf Genehmigungen 2010 erst die Hälfte realisiert und seitdem sind laut Fachexperten keinen neuen Anlagen mehr gebaut worden. Erst im Juli 2016 wurden zwei neue geplante KWK-Anlagen (Viseu und Fundão) mit insgesamt 15 MW Kapazität in diesem Rahmen zugelassen. Ein Datum für deren Fertigstellung ist laut Fachexperten nicht öffentlich bekanntgegeben worden.

Laut Fachexperten sind Holzreste, tierische Abfälle und feste Siedlungsabfälle die am meisten verfügbaren Biomasseressourcen in Portugal. Die aus tierischen Abfällen gewonnene Gülle kann sowohl der Wärme- als auch der Stromerzeugung sowie als Energieträger zur Erzeugung von Biokraftstoffen dienen.

Lediglich 2,5% der Wälder Portugals befinden sich in staatlich-öffentlicher Hand (Angaben von 2016); der Rest gehört regionalen Gemeinden oder privaten Landbesitzern.<sup>221</sup> Somit hat der Staat laut Fachexperten wenig Einfluss auf die Verwertung der Biomasse aus Waldabfällen. Das portugiesische Gebiet besteht zu mehr als einem Drittel (3,2 Mio. Hektar) aus Waldgebiet (Angaben von 2010). Dieses hat sich, wie aus Abbildung 37 ersichtlich, zwischen 1995 und 2010 weder in der Menge noch in der Aufteilung unter den wichtigsten neun Vegetationstypen kaum strukturell verändert.

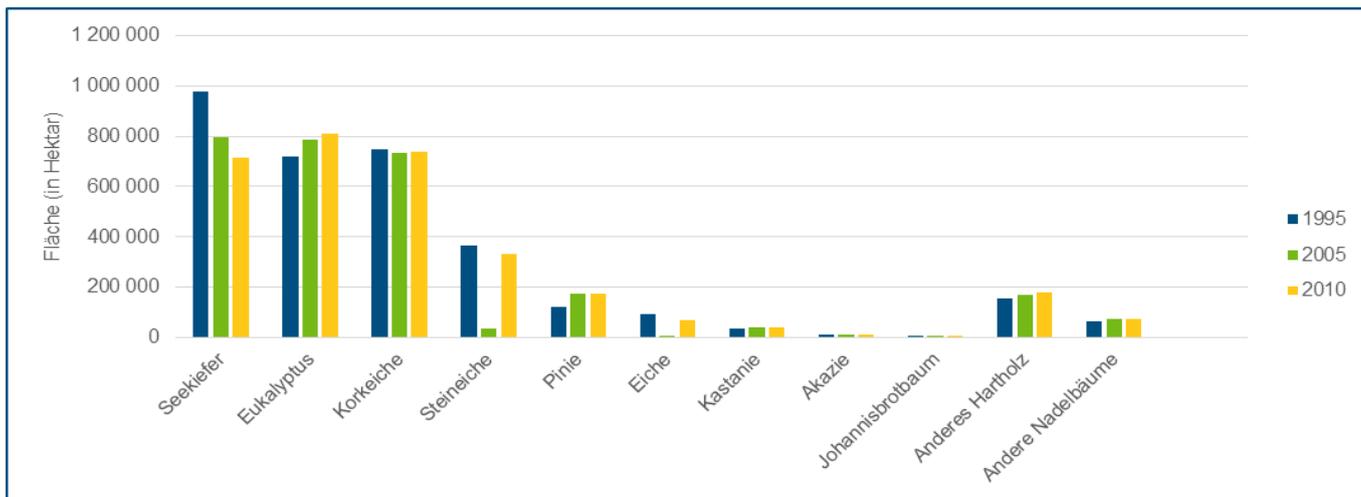
<sup>217</sup> DGE: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°145 – novembro de 2016 (2016)

<sup>218</sup> Presidência Do Conselho De Ministros: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>219</sup> Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

<sup>220</sup> Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

<sup>221</sup> AHK Portugal



**Abbildung 37: Vergleich des portugiesischen Waldgebietes nach Baumart in 1995, 2005 und 2010 (in Hektar).**

Quelle: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental em 1995, 2005 e 2010 (2013)

Das Waldgebiet teilte sich 2010, wie aus Abbildung 37 ersichtlich, wie folgt auf: jeweils ungefähr ein Viertel machten Eukalyptusbäume (811.900 Hektar), Seekiefern (714.500 Hektar) und Korkeichen (736.800 Hektar) aus, die restlichen Baumarten (Steineichen, Pinien, Eichen, Kastanien, Akazien, Johannisbrotbäume und andere) machten gemeinsam 883.600 Hektar der portugiesischen Waldfläche aus.<sup>222</sup> Die Abnahme der Anzahl an Seekiefern und Zunahme der Eukalyptusbäume erklärt sich laut Fachexperten durch das schnelle Wachstum des Eukalyptus, dessen Ertragsleistung hoch ist und der daher gefördert wird. Dies trägt zum Wachstum der Biomasse in Portugal bei.

Tabelle 10 zeigt die Produktion und die effektive Verfügbarkeit der forstwirtschaftlichen Biomasse in Portugal nach Art des Waldabfalles. Hieraus wird ersichtlich, dass nicht die gesamte Rohmaterie verwertet wird.

**Tabelle 10: Schätzung der forstwirtschaftlichen Biomasse in Portugal: Vergleich der Produktion der Rohmaterie und Verfügbarkeit von Biomasse mit entsprechender Energieerzeugung**

Waldabfall	Produktion (Mio. Tonnen/Jahr)	Verfügbarkeit (Mio. Tonnen/Jahr)	Potentielle Energieerzeugungsmenge: 10 <sup>6</sup> GWh/Jahr
Niederwald (Brachland)	4	-	-
Niederwald (gepflanzt)	1	0,6	3.157
Holzproduktion	0,5	-	-
Geäst und Blätterwerk	1	1	5.263
Biomasse aus verbrannten Flächen	-	0,4	2.104
Holzindustrie	-	0,2	1.052
<b>Total</b>	<b>6,5</b>	<b>2,2</b>	<b>11.578</b>

Quelle: Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

Viele der großen Biomasseanlagen wurden erst 2009 in Betrieb genommen. Neben den wenigen Kleinproduzenten gibt es hauptsächlich Großanlagen.<sup>223</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>224</sup> aufgeführt. Hier kann ansatzweise

<sup>222</sup> Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental em 1995, 2005 e 2010 (2013)

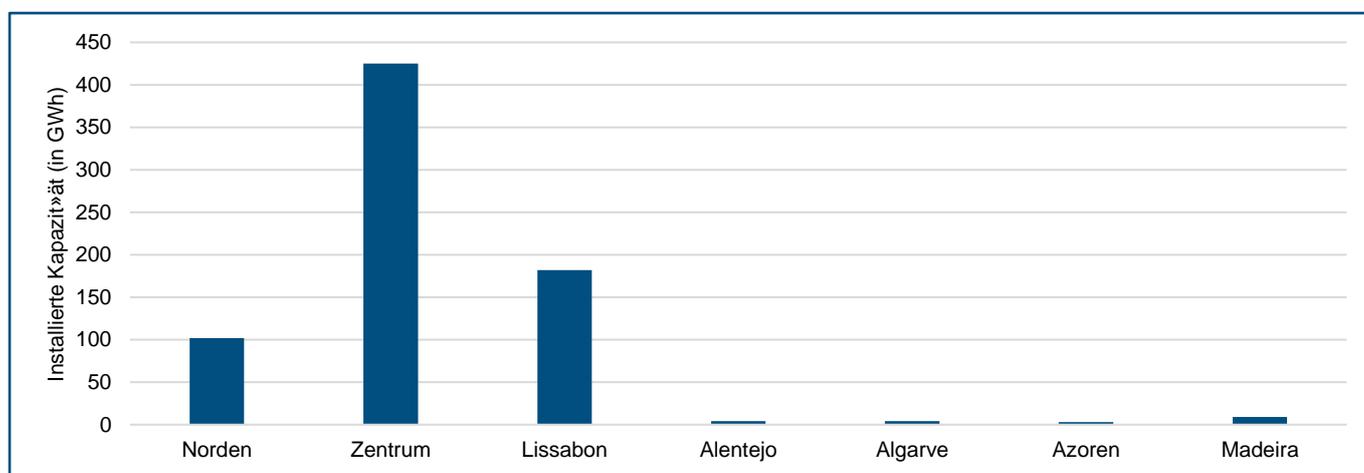
<sup>223</sup> WIP Renewable Energies: Development and promotion Pellet market overview report EUROPE (2009)

<sup>224</sup> Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

überprüft werden, welche Leistung und welchen Biomasseverbrauch jede Anlage aufweist, ob die jeweilige Anlage zugelassen, noch in der Bauphase ist oder bis 2013 schon erbaut wurde. Jedoch ist zu beachten, dass die Aufteilung nicht sehr übersichtlich ist.

Der Nationale Verband für Pellets aus Biomasse für Energiezwecke, *Associação Nacional de Pellets Energéticas de Biomassa* (ANPEB), gibt für 2012 mit einer Produktion von 690.000 Tonnen Biomasse einen Anstieg von 8% gegenüber dem Vorjahr an. Der nationale Verbrauch belief sich hierbei auf 74.000 Tonnen, was einen Anstieg von 41% gegenüber 2011 darstellt. Die installierte Kapazität zur Verarbeitung von Pellets wird auf 904.000 Tonnen geschätzt. Laut Fachexperten sind weitere Kraftwerke geplant, die eine Gesamtproduktion von etwa 1,2 Mio. Tonnen Pellets pro Jahr erreichen sollen.

Regional betrachtet wird Strom aus Biomasse überwiegend im Zentrum genutzt, wo sich die größten Waldanlagen Portugals befinden. Diese Region war von Dezember 2015 bis November 2016 für 58,3% der portugiesischen Stromproduktion durch Biomasse verantwortlich.<sup>225</sup>



**Abbildung 38: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung, November 2016 (in MW).**

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2016)

Im Biogasbereich waren 2014 80 MW zur Stromerzeugung installiert. Dies stellt den kleinsten Anteil an der Bioenergie dar, jedoch verzeichnet die Biogasleistung ein stetiges Wachstum. Im PNAER 2020 wird die effizientere Ausnutzung des technischen Erzeugungspotentials 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. Die aus Biogas gewonnene Elektrizität lag 2014 bei 297 GWh.<sup>226</sup> Aktuell wird Fachspezialisten zufolge u.a. das Potential der Biogaseinspeisung als Biomethan in das öffentliche Gasnetz untersucht.

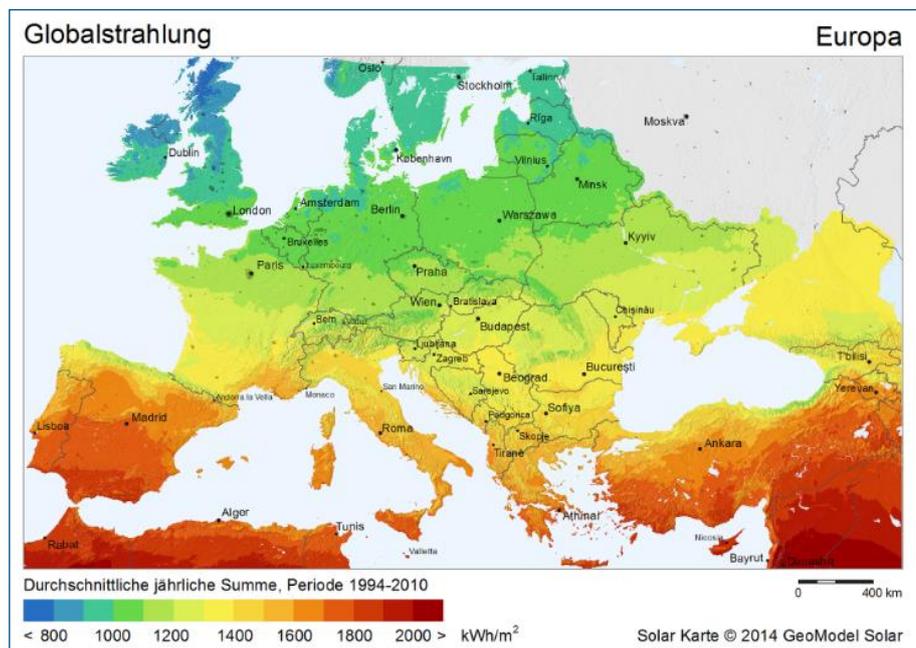
### Solarenergie

Portugal verfügt über geeignete Bedingungen für die Nutzung von Solarenergie, da eine hohe Sonneneinstrahlung vorherrscht und Fiskalvergünstigungen sowie weitere Förderungsmaßnahmen für Photovoltaik verfügbar sind. Die durchschnittliche jährliche Globalstrahlung der Sonne ist in Portugal im europäischen Vergleich sehr hoch – ein Potential, das nur vergleichbar mit Spanien ist (vgl. Abbildung 39).<sup>227</sup>

<sup>225</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

<sup>226</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

<sup>227</sup> Solargis: Solar resource maps for Europe (2016)

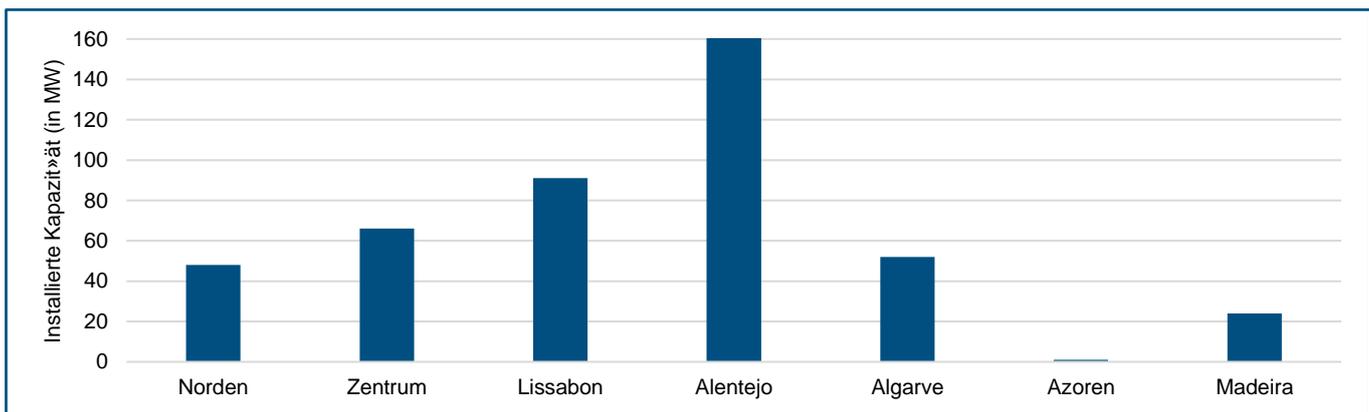


**Abbildung 39: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2010 (in kWh/m²).**

Quelle: Solargis: Solar resource maps for Europe (2016)

Dieses Potential schwankt in Portugal je nach Region zwischen 1.595 (Mittelwert der Jahre: 2013, 2014, 2015) Sonnenstunden im Jahr im eher hügeligen, feuchteren und weniger sonnigen Norden und 2.031 (Mittelwert der Jahre: 2013, 2014, 2015) Sonnenstunden im Jahr im trockenen, flachen Alentejo.<sup>228</sup>

Die installierte Photovoltaik-Leistung Portugals ist im landwirtschaftlich geprägten Alentejo am höchsten (162 MW; Stand: November 2016). Dort wurde von Dezember 2015 bis November 2016 über ein Drittel (312 GWh) des durch Photovoltaik (PV) produzierten Stroms Portugals erzeugt.<sup>229</sup> Trotzdem stellen Fachspezialisten zufolge diese Zahlen noch eine geringe Erschließung des hohen theoretischen Potentials Portugals von 2.200 bis 3.000 Sonnenstunden pro Jahr auf dem Festland dar.



**Abbildung 40: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals, November 2016 (in MW).**

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2016)

<sup>228</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

<sup>229</sup> DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº145 – novembro de 2016 (2017)

Da die PV-Anlagenkosten in Portugal Experten zufolge immer mehr sinken und Anlagen ausschließlich zur Eigenversorgung in Portugal installiert werden dürfen, lohnt sich der Einsatz von PV in der Industrie in Portugal. Durch PV-Lösungen können so gut wie alle in der Industrie und in der Verarbeitung genutzten Geräte angetrieben werden. Die Kosten für PV-Anlagen werden immer günstiger und die gesetzliche Regelung, die in Portugal den 100%-igen Eigenverbrauch fördert, trägt zusätzlich zur Attraktivität dieses Energieträgers bei.

## Geothermie

Der Geothermiemarkt in Portugal ist laut Fachexperten 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, *Plataforma Portuguesa de Geotermia Superficial* (PPGS), analysiert die Gesetzgebung anderer Länder, insbesondere Deutschlands, bezüglich der Nutzung geothermisch erzeugter Energie, um sie den portugiesischen Rahmenbedingungen anzupassen. Die aktuelle Gesetzgebung<sup>230</sup> definiert geothermische Quellen als geologische Ressourcen.<sup>231</sup> Laut der Arbeitsgruppe müssen sie jedoch zur effektiven Nutzung zukünftig als Energiequellen definiert sein.<sup>232</sup>

Der nationale Energieplan sieht einen Ausbau der Geothermie vor. Er nennt als Ziel für 2020 die Kartierung des geothermischen Potentials, die Unterstützung von Pilotprojekten für wissenschaftliche Zwecke, die Bewertung des Potentials der Tiefen- und oberflächennahen Geothermie sowie die Schaffung von Entscheidungshilfen zur wirtschaftlichen Auswahl nutzbarer Vorkommen.<sup>233</sup>

Seit 2005 sind ca. 50 oberflächennahe (bis 150 m Tiefe) thermische Quellen mit Temperaturen zwischen 20°C und 70°C bekannt sowie einige tiefere Quellen (über 150 m Tiefe), die bei Probebohrungen für die Ölindustrie in West- und Nordportugal entdeckt wurden. Für die geothermische Stromerzeugung existiert kein natürliches Potential auf dem Festland. Die geothermischen Ressourcen zur Stromgenerierung konzentrieren sich auf den Azoren, wo Vulkantätigkeit herrscht. Die bestehenden Großanlagen Ribeira Grande mit einer Gesamtkapazität von 28 MW, für die Ausbaupläne bestehen, und Pico Vermelho mit 13 MW liegen beide auf der Insel São Miguel. Darüber hinaus gibt es ein laufendes Projekt auf der Insel Terceira.<sup>234</sup> Es stellte beispielsweise im März 2014 ca. 40% des Strombedarfs der Insel bereit.

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, *Ground Source Heat Pumps* (GSHP). 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 wenig bis keine erfassten Informationen zur Anwendung von erneuerbaren Energien in der portugiesischen Industrie erhältlich sind, werden folgend, als Exkurs unabhängig vom Zielland, Anwendungsbeispiele der Industrie betrachtet, die laut Fachspezialisten auch für die portugiesische Industrie von Interesse sind.<sup>235</sup>

<sup>230</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 87/90 (1990)

<sup>231</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 90/90 (1990)

<sup>232</sup> ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

<sup>233</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

<sup>234</sup> LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005)

<sup>235</sup> IRENA: Renewable Energy Options for the Industry Sector: Global and Regional Potential until 2030 (2014)

## 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 Potential 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 Dampferzeugung aus Rohstoffen wie Reishülsen, Holzpellets oder Holzspänen ist grundsätzlich 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.

Für Wärmeproduktionstechnologien, wie beispielsweise durch Biomasse befeuerte Dampfkessel oder KWK-Kraftwerke für Dampf und direkte Wärme (100-400°C), besteht ein großes Potential 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 Potential 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.

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:

- Die 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 Pasteurierungsprozesse) und die Textilindustrie (Wasch- und Bleichvorgänge) an. Auch in anderen Industrien wie der chemischen und petrochemischen Industrie sowie Papier- und Pappherstellung werden diese Technologien bereits eingesetzt, 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 Prozesswärmetemperatur und vom Kollektortyp ab.

Solarthermie-Wärmeerzeugungstechnologien 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 Potential 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.

### 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 Potential 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.

## 3.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten

### 3.3.1. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Bei Finanzierungsprojekten, die zum großen Teil sporadisch und stets für kurze Zeiträume ausgeschrieben werden, beauftragen portugiesische Bewerber in der Regel einen auf diese Form von Anträgen spezialisierten Partner, der auch bei der komplexen Beantragung der Fördermittel Unterstützung leistet.

Bezüglich der Finanzierung von Aufträgen des Staatssektors gibt es ein Gesetzesdekret, das 2011 erlassen wurde<sup>236</sup> und den Auftragsprozess von Energiedienstleistungsunternehmen regelt. An den Ausschreibungsverfahren können alle zugelassenen Unternehmen teilnehmen. Zugelassen sind alle Unternehmen, die bereits gegründet und bei der staatlichen Energiebehörde DGEG online angemeldet sind.<sup>237</sup>

Ausländische Unternehmen aus der EU, wie Deutschland, die im Ursprungsland als Energiedienstleister zugelassen sind, können in Portugal ihrer Aktivität nachgehen. Vorher müssen sie theoretisch lediglich bei der DGEG ihre Dokumentation einreichen (Ausweis und Kopie der Haftpflichtversicherung). Die Verdingungsunterlagen legen den Referenzkonsum, die Dauer des Vertrages und die Mindestenergieeinsparungen fest. Es wurde festgestellt, dass Unternehmen, die Energieberatung oder Audits im Bereich Energie durchführen möchten, mindestens einen Mitarbeiter bei der portugiesischen Ingenieurkammer<sup>238</sup> eintragen müssen.<sup>239</sup> Hierzu werden laut Information der Ingenieurkammer der Lebenslauf 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

<sup>236</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

<sup>237</sup> Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

<sup>238</sup> Ordem dos engenheiros (2016)

<sup>239</sup> AHK Portugal

der Einschreibung beim VDI, 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.

### 3.3.2. Förderprogramme (Instrumente und Maßnahmen)

Alle portugiesischen Finanzierungsprogramme sind dem Portugal 2020 (ehemaliges Strategisches Nationales Rahmenprogramm *Quadro de Referência Estratégica Nacional QREN*)<sup>240</sup> unterstellt. Portugal 2020 ist das größte Subventionsprogramm Portugals, das 2010 eingeführt wurde und bis 2020 läuft. Es hat die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zum Ziel, mit Finanzbeiträgen im Rahmen der EU-Kohäsionspolitik, die verfallen, wenn die Subventionen nicht zugeteilt werden. Portugal erhielt in diesem Zusammenhang im Juli 2014 von der EU-Kommission regionale Investitionsbeihilfen in Höhe von 21,5 Mrd. Euro. Allein im Jahr 2015 hatten sich über 5.000 Projekte angemeldet.

Die Förderung unterscheidet sich regional. Gebiete mit niedriger Dichte sind Regionen Portugals, die weniger entwickelt sind und demzufolge im Kontext der nationalen Förderprogramme stärker gefördert werden. Im Nationalen Strategischen Rahmenprogramm 2014-2020, das sich Portugal 2020 nennt, erhalten diese Regionen 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 Portugal 2020 berücksichtigt hierbei Kriterien wie Bevölkerungsdichte, physische Eigenschaften des Gebietes und sozioökonomische Merkmale der Region. Im Juli 2015 wurde eine Neu-Klassifizierung der Gebiete mit sogenannter niedriger Dichte zur Anwendung von Maßnahmen der positiven Differenzierung der Gebiete erstellt. Seitdem zählen in Portugal 165 Gemeinden und 73 Kommunen als Gebiete mit niedriger Dichte. Diese liegen zumeist im Landesinneren, von der Algarve bis nach Norden in Trás-os Montes. Lediglich die weiterentwickelten Gebiete im westlichen Küstenstreifen und angrenzende Gemeinden wurden nicht in diese Liste aufgenommen.<sup>241</sup>

#### SGCIE – Managementsystem für den energieintensiven Konsum<sup>242</sup>

(Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia)

Die energiepolitischen Maßnahmen für die Industrie orientieren sich wesentlich an dem Managementsystem für den energieintensiven Konsum *Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia* (SGCIE). Im Rahmen des ENE 2020 wurde 2008 das Gesetzesdekret n.º 71/2008 verabschiedet, das das SGCIE reguliert. Dieses wurde von den Gesetzen n.º 7/2013 und n.º 68-A/2015 abgeändert. Das SGCIE ist eine der Maßnahmen des PNAEE und gilt für energieintensive Anlagen mit einem Energiekonsum über 500 ktRÖE. Es soll die Energieeffizienz der Industrie verbessern und die Industrie wettbewerbsfähiger machen.<sup>243</sup>

Das SGCIE sieht vor, dass die Großverbraucher regelmäßig Energie-Audits durchführen, um die Energieeffizienz sowie den Einsatz erneuerbarer Energie zu fördern. Betreiber von Installationen mit einem Energiekonsum über 500 ktRÖE sind verpflichtet, Pläne für die Reduzierung des Energiekonsums, *Racionalização dos Consumos de Energia* (PREN), zu erstellen und auszuführen. Das SGCIE setzt Anreize für die Betreiber. Wenn die DGEG diesen PREN zustimmt, werden diese zu Vereinbarungen zur Reduzierung des Energiekonsums (ARCE).<sup>244</sup>

Das SGCIE unterteilt energieintensive Anlagen in zwei Kategorien:

- Energieintensive Anlagen mit einem jährlichen Konsum über 500 ktRÖE und weniger als 1.000 ktRÖE müssen alle acht Jahre Energie-Audits durchführen und ihre Energieintensität um 4% reduzieren bei gleichbleibender Kohlenstoffintensität.

<sup>240</sup> QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010).

<sup>241</sup> Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.)

<sup>242</sup> SGCIE: Bem-vindo ao Portal SGCIE (o. J.)

<sup>243</sup> SGCIE: Enquadramento e Objectivos (2017)

<sup>244</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

- Anlagen mit einem jährlichen Konsum von 1.000 ktRÖE oder mehr müssen alle acht Jahre Energie-Audits durchführen und ihre Energieintensität um 6% reduzieren bei gleichbleibender Kohlenstoffintensität.

Anlagen, die am EU-ETS teilnehmen oder deren jährlicher Energiekonsum unter 500 ktRÖE liegt, fallen nicht unter das SGCIE-Regime, können aber auf einer freiwilligen Basis daran teilnehmen.

Innerhalb von ARCE können Betreibern Steuerbefreiungen für Öl und Energieprodukte gewährt werden. Des Weiteren kann man Zuschüsse zu den Energie-Audit-Kosten, für Investitionen ins Energie-Management und Monitoring-Equipment beantragen. Energie-Audits, Pläne für die Reduzierung des Energiekonsums (PREN) und deren zweijährige Ausführungs- und Fortschrittsberichte müssen von spezialisierten Prüfern durchgeführt werden, die von der DGEG anerkannt sind. Dies wird durch die Gesetze 7/2013 vom 17. Januar und der Verordnung 11/2015 näher bestimmt.

Den aktuellsten Zahlen nach (Stand: 2016) gab es im Juli 2015 371 anerkannte Prüfer und 923 anerkannte Energie-Audits. Die Implementierung dieser ARCEs soll zu einer Reduzierung des Energiekonsums von 104.956 ktRÖE/Jahr und einer Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes von 283 Tonnen CO<sup>2</sup> führen.<sup>245</sup>

Das SGCIE unterstützt Investitionen für Ausrüstungen zu Verbrauchsmessung, -kontrolle und Vorbereitung, d.h. Energiemanagementsysteme, Audits und Beratung. Die Geschäftsmöglichkeiten im Rahmen des SGCIE mit aktuell (Stand: Februar 2017) 1.095 teilnehmenden Großverbrauchern ergeben sich nicht durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen dieses Programms, sondern durch die gesetzliche Verpflichtung zur Teilnahme und Realisierung der Einsparungspotentiale, welche von jedem Unternehmen selbständig realisiert werden müssen.<sup>246</sup>

Typische Industriezweige sind die Lebensmittelindustrie, Textilindustrie, Kunststoff- und Metallbearbeitung und -herstellung, Automobilbauindustrie und -zulieferer sowie die Chemieindustrie. Wenngleich beim Energieverbrauch insgesamt Einsparungen von 3% und eine Verminderung des CO<sup>2</sup>-Ausstoßes von rund 4% erreicht werden konnten, sind die gesteckten Ziele jedoch nicht verwirklicht worden. Starken Verbesserungsbedarf gibt es z.B. noch bei konkret verbrauchs-senkenden Maßnahmen im Bereich fossiler Brennstoffe, was zugleich auch eine Verbesserung der CO<sup>2</sup>-Bilanz bedeuten würde, welche ebenfalls nicht die gesteckten Ziele erreicht hat. Insgesamt lässt sich also sagen, dass durch dieses Programm breite Absatzpotentiale für deutsche Anbieter von Technologien und bei Mess- und Kontrollinstrumenten entstehen.

Darüber hinaus wurden durch den neuen nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz die Maßnahmen nochmals ausgeweitet. Hierzu gehört wie erwähnt die verpflichtende Einführung eines Energiemanagementsystems für Unternehmen, die jährlich mehr als 500 RÖE verbrauchen. Neben der Ausweitung der Maßnahmen erfolgte auch eine Ausweitung des Teilnehmerfeldes: So sollen bald alle Unternehmen ab einem jährlichen Energieverbrauch von 200 RÖE zukünftig zur Teilnahme verpflichtet werden. Dieses würde einer Vervierfachung des Teilnehmerfeldes (ca. 3.000 neue Unternehmen) gleichkommen und zugleich aufgrund der dann für die Unternehmen unumgänglichen Investitionen ein erhebliches Potential für Anbieter entsprechender Technologien erzeugen.

### **FEE – Energie-Effizienz-Fonds<sup>247</sup>**

(Fundo de Eficiência Energética)

Der Energie-Effizienz-Fonds FEE unterstützt Projekte im Bereich der Energieeffizienz und der Förderung von Innovation, technologischer Entwicklung und Stärkung der nationalen Wirtschaft. Der Fonds zielt vor allem darauf ab, die Programme und Maßnahmen im Rahmen des Nationalen Aktionsplans für Energieeffizienz (PNAEE) zu unterstützen und wurde im Jahr 2010 eingerichtet. Die Unterstützung gilt primär Projekten in den Bereichen Verkehr, Wohnen und Dienstleistungen, der Industrie und dem öffentlichen Sektor. Die Förderung erfolgt über Ausschreibungen, die sich stets auf einen spezifischen Bereich beziehen.

<sup>245</sup> IEA: Energy Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

<sup>246</sup> SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016 (2016)

<sup>247</sup> PNAEE: Sobre o FEE (o. J.)

Im Jahr 2014 haben sich für das Programm o8 (AVISO o8 SGCIE Industria 2014) insgesamt 92 am SGCIE teilnehmende Firmen beworben, woraufhin 53 von ihnen auf diesem Weg 199.492,88 Euro<sup>248</sup> bekommen haben. Bei der Förderung von Maßnahmen in der Industrie fließen die Mittel an den SGCIE, der diese wiederum an die teilnehmenden Firmen in Form der vorausgehend dargelegten Anreize weitergibt. Die Mittel flossen sowohl in das produzierende Gewerbe als auch in die Landwirtschaft, die Abfallwirtschaft und die Metallverarbeitung. Alles in allem waren viele verschiedene Branchen Empfänger der Unterstützung. Auch wenn sich der FEE primär auf die durch den Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz vorgesehenen Maßnahmen PNAEE richtet, unterstützt er doch auch Projekte, die von diesem nicht vorgesehen sind, sofern sie nachweislich zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Im Jahr 2015 wurden im Rahmen des FEE insgesamt 206.305,39 Euro an Fördermitteln ausgezahlt.<sup>249</sup>

Es werden wiederholt Programme im Bereich der Industrie ausgeschrieben; die letzte abgeschlossene Ausschreibung wurde Ende August 2016 abgeschlossen und betraf die Förderung der Energieeffizienz und Modernisierung in der Industrie und Landwirtschaft. Aktuell ist ein Programm zur Förderung der Energieeffizienz in der Industrie und Landwirtschaft ausgeschrieben und wird im Folgenden näher erläutert.

### **AVISO 22 – Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca**

Dieses Programm zielt darauf ab, den Energieverbrauch durch Modernisierung und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit sowohl in der Industrie als auch in der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft sowie der Fischerei zu vermindern.

Das Gesamtbudget des Programms beläuft sich auf 1,35 Mio. Euro. Hiervon entfallen 250.000 Euro der Fördermittel auf Anlagenbetreiber des Sektors Landwirtschaft, Forstwirtschaft und der Fischerei. Betreiber von Industrieanlagen erhalten 400.000 Euro aus dem Programm. Schließlich kommen am SGCIE teilnehmenden Firmen 700.000 Euro zu.

Das Programm hat eine Laufzeit von maximal 12 Monaten. Die Ausschreibung dieses Programmes ist am 27. Dezember 2016 veröffentlicht worden und läuft am 27. April 2017 aus.<sup>250</sup>

### **PPEC – Plan für die Förderung der effizienten Nutzung von Energie<sup>251</sup>**

(Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica)

Die portugiesische Aufsichtsbehörde für den Elektrizitätsmarkt, ERSE, verfügt mit dem PPEC (Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia) über einen eigenen Fördertopf zur Finanzierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz im Elektrizitätsverbrauch. 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 sowohl für die Industrie und die Landwirtschaft zur Verfügung als auch für den Handel und für Dienstleistungsanbieter. Weitere Mittel stehen für Investitionen in Wohngebäude bereit.

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 nun zu Effizienzsteigerungen auf der Nachfrageseite führen. In Folge der Wirtschaftskrise ist das Volumen des Plans zurückgegangen, und zwar von 58 Mio. Euro in 2011/2012 auf noch 11,5 Mio. Euro in 2013/2014. Der letzte Plan PEC 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>252</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.<sup>253</sup>

<sup>248</sup> PNAEE: Aviso o8 – SGCIE – Incentivo à promoção da Eficiência Energética 2014 (2014)

<sup>249</sup> PNAEE: Relatório de Atividades e Contas do Fee 2015 (2016)

<sup>250</sup> PNAEE: Aviso 22 Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca (2016)

<sup>251</sup> ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2017-2018 (2017)

<sup>252</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>253</sup> ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2017-2018 (2017)

**PF4EE – Private Finanzierung für Energieeffizienz<sup>254</sup>**

(Private Finance for Energy Efficiency)

Das Instrument PF4EE (Private Finance Facility for Energy Efficiency) ist eine gemeinsame Initiative der Europäischen Investitionsbank (EIB) und der Europäischen Kommission. 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.

Im Januar 2017 verkündete die Bank BPI, bis zu 50 Mio. Euro, in Kooperation mit der Europäischen Investitionsbank innerhalb des Projektes PF4EE (Private Finance Facility for Energy Efficiency), in Effizienzprojekte und kleine Investitionen in erneuerbare Energien durch portugiesische Unternehmen zu investieren. Der Betrag dient der Förderung von Investitionen, z.B. zur Verbesserung von Dächern, zum Austausch von Fenstern, für Energie-Anlagen in Gebäuden, zur Modernisierung von Beleuchtungsanlagen und Installation von Technologien, die die Verwendung von sauberer Energie in der industriellen Produktion zum Eigenverbrauch ermöglichen. Der BPI zufolge wird erwartet, dass die Investitionsmittel bereits im ersten Quartal 2017 verfügbar sind. Sie richten sich an Unternehmen und Organisationen, die in Energieeffizienz investieren möchten, einschließlich der Energiedienstleistungsunternehmen (ESCO) und fremdfinanzierter Projekte.

**Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR)<sup>255</sup>**

(Operationales Nachhaltigkeitsprogramm und Einsatz von Ressourcen)

Das PO SEUR fördert im Rahmen der Verordnung für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz gemäß Gesetzesverordnung 57-B/2015<sup>256</sup> Investitionen in die Gewinnung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien, wenn sie nicht 20% der Gesamtinvestition (ohne die Investition in erneuerbare Energien) überschreiten.

Gesetzlich vorgeschriebene Audits werden nicht finanziert. Nur diejenigen Projekte werden gefördert, die Teil integrierter Lösungen zur Erhöhung der Energieeffizienz sind. Ausgaben für Studien, Diagnostika und Energieaudits sind auf 5% der potentiellen Fördersumme limitiert und sie werden nur dann gezahlt, wenn das Projekt tatsächlich durchgeführt wird. Alle Fördermittel sind rückzahlpflichtig mit Ausnahme folgender Ausgaben: Studien, Pläne, Projekte, Diagnostika und Energieaudits, die mit der Operation direkt verbunden sind. Im Ballungsraum Lissabon werden 50% der Ausgaben gefördert, im restlichen Landesgebiet bis zu 70%.

**Planos Operacionais (PO) Regionais<sup>257</sup>**

(Regionale operationelle Pläne)

Im Rahmen der Gesetzesverordnung Nr. 57-A/2015 bezüglich Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung<sup>258</sup> 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. es muss sich um eine neue Einrichtung und/oder eine bedeutende Erhöhung der installierten Produktionskapazität handeln. 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:

<sup>254</sup> Edifícios e Energia: BPI com 50 milhões para eficiência energética nas empresas nacionais (2017)

<sup>255</sup> PO SEUR: Programa Operacional Sustentabilidade e Utilização de Recursos (o. J.)

<sup>256</sup> Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015)

<sup>257</sup> Portugal 2020: Programas Operacionais Temáticos no Continente (o. J.)

<sup>258</sup> Diário da República: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015)

- +15% bei KMUs mit Investitionsvolumen ab 5 Mio. Euro;
- +25% bei Kleinunternehmen mit Investitionsvolumen bis zu 5 Mio. Euro;
- +10% bei Gebieten mit niedriger Dichte (siehe Punkt 5.1. dieser Zielmarktanalyse)
- +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 nachweislich eine effiziente Nutzung von Ressourcen, Energieeffizienz, nachhaltige Mobilität und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nachweisen können. Diese Evaluierung erfolgt durch die jeweilige Finanzierungsinstitution.

### **Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 (PDR2020)<sup>259</sup>**

(Landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm)

Berücksichtigt man die verarbeitende Sparte der Agrarwirtschaft als Industrie, wird auch das hier aufgezeigte Entwicklungsprogramm relevant.

Durch das PDR2020 wurde aufgrund einer Diagnose des landwirtschaftlichen Sektors Portugals ein Entwicklungsprogramm bis 2020 entwickelt, das Investitionen in den 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: Erneuerung landwirtschaftlicher Betriebe, die Überwindung von Engpässen bei der Verfügbarkeit und Nutzung von Wasser, die Verbesserung der Energieeffizienz und Einbindung von erneuerbaren Energien, die Erhöhung der Bodenproduktivität, der Schutz der natürlichen Ressourcen Wasser und Boden, die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die Bekämpfung der Wüstenbildung, die Diversifizierung der wirtschaftlichen Aktivität, die 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 Gebiete – Innovation; Wettbewerbsfähigkeit und Organisation der Produktion; Umwelt, Effizienz in der Nutzung von Ressourcen (unter Einbindung von erneuerbaren Energien) und Klima; lokale Entwicklung – aufgeteilt. Für jedes dieser Gebiete 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 Gebiete Wettbewerbsfähigkeit und Organisation der Produktion (A2) sowie Umwelt, Effizienz in der Nutzung von Ressourcen und Klima (A3) von Relevanz, wobei einige ihrer Maßnahmen und konkreten Aktionen besonders hervorzuheben sind. So sind innerhalb des Gebietes A2 zwei Maßnahmen auch auf die Industrie anwendbar: Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung (M3) und Organisation der Produktion (M5).

Die Maßnahme M5 (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.

<sup>259</sup> GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014)

Die Maßnahme M3 – Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung – trägt maßgeblich zur Priorität der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Betrieben bei, indem sie u.a. innovative Technologien fördert. Eine der Aktionen kann in der Industrie Anwendung finden:

### **Aktion 3.3 – Investition in Verarbeitung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Produkten**

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%.

## **3.4. Aktuelle Projektbeispiele**

Im Folgenden werden aktuelle Beispiele von Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien aufgeführt. Das IKEA-Referenzprojekt Loures hat beispielsweise in Lichtmanagementsysteme, intelligente Förderbänder/Rolltreppen, zentrales Energiemanagement, Wärmedämmung und -rückgewinnung, Fernwärme und Intelligente Klimasysteme zur Reduzierung der Gesamtenergiekosten um 25% investiert. Auch das Kraftfahrzeug-Montagewerk Volkswagen Autoeuropa möchte bis 2018 den Emissionsoutput pro produziertem Fahrzeug im Vergleich zu 2010 um 25% senken. Durch Maßnahmen wie u.a. Wärmerückgewinnung, Optimierung der Hydraulik, Roboter- und Elektrowerkzeugnutzung konnte die für die Produktion eines Autos benötigte Energie bereits von 1,76 MW/h im Jahr 2009 auf 1,23 MW/h im Jahr 2012 reduziert werden (-30%). Der größte Papierhersteller Grupo Portucel Soporcelals, Teil eines Industriezweiges mit dem höchsten Energiebedarf, konnte durch neue Maschinen im Fertigungsprozess die Produktion von 2008 auf 2012 um 22% ausweiten, während der Energieeinsatz im gleichen Zeitraum um mehr als 23% zurückging.

### **Silampos**

Silampos ist ein portugiesisches Unternehmen mit Sitz in der Nähe der Stadt Coimbra, das 1951 gegründet wurde und in etwa 50 Ländern im Bereich Edelstahlgeschirr präsent ist. Silampos hatte 2014 einen Umsatz von fast 13 Mio. Euro und ist Marktführer sowohl in Portugal (mit der Marke Silampos) als auch in England (mit der Marke Stellar). Es arbeitet in verschiedenen Segmenten wie Hotellerie, Garden, Urban, Küche und Grill zusammen mit den wichtigsten Küchenchefs Portugals aber auch international bekannten, beispielsweise mit Jamie Oliver aus England.

Wie uns die Direktorin für Qualität und Umwelt der Firma Silampos, Frau Célia Soares, berichtete, wurde in 2012 ein Kompressor mit variabler Drehzahl installiert, der die Druckluftgenerierung reguliert und dessen Amortisierung bereits 2016 erreicht wurde.

Als energieintensives Unternehmen wird das Unternehmen im Rahmen des PNAEE begleitet und im 2-Jahres-Takt neu evaluiert. Aus dem Audit von 2014 ging bereits hervor, dass durch die Investition von drei Zielen, die als Indikatoren gelten – Energieintensität, Karbonintensität und spezifischer Konsum – das vorgegebene Ziel an Konsumreduzierung praktisch schon erreicht wurde.

## Save to Compete

Die EDP führt ein eigenes Finanzierungsprogramm für Unternehmen durch, das sich *Save to Compete*<sup>260</sup> nennt. Es werden konsumeffiziente Maßnahmen identifiziert und eingeführt, welche von dem Programm vorfinanziert und durch die generierten Ersparnisse vom Unternehmen an die EDP rückerstattet werden. Dadurch können die Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit ohne Rückgriff auf eigene Ressourcen erhöhen. Insgesamt entspricht das Ergebnis von *Save to Compete* bereits einer Ersparnis von 16,7 Mio. Euro, 150.856 MWh und 63.155 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionslizenzen (Stand: Februar 2017). Im Folgenden werden ausgewählte Projekte aufgeführt, die im Rahmen von *Save to Compete* durchgeführt wurden.

### Atlantic Meals

Das portugiesische Unternehmen Atlantic Meals widmet sich der Trocknung, Lagerung, Verarbeitung und dem Vertrieb von Reis und Getreide für die Bier- und Lebensmittelindustrie. Sie führte folgende energiesparende Maßnahmen ein:

- Installation von 8 Motoren und elektronischen Drehzahlreglern
- Ersatz der Beleuchtung durch LED
- Druckluftoptimierung
- Einführung des Konsummanagementsystems
- Ausbildung zu Energiesparmöglichkeiten

Atlantic Meals verzeichnet mit 541.000 Euro Stromkosten eine Jahresersparnis von 17%. Der Return on Investment erfolgte nach 1,9 Jahren. Die Kosten dieser Investitionen bzw. Maßnahmen belaufen sich auf 170 Mio. Euro.

### Inchemica

Auch der portugiesische Chemiekonzern Inchemica mit Sitz in der Kleinstadt Azambuja beteiligte sich an dem Programm *Save to Compete*, um energiesparende Maßnahmen umzusetzen. Hierfür wurden u.a. hocheffiziente Motoren und elektronische Antriebe im gesamten Unternehmen installiert. Des Weiteren erfolgte neben dem Austausch der Beleuchtungssysteme im gesamten Unternehmen auch die Einführung eines Monitoring- bzw. Überwachungssystems bezüglich des Verbrauchs von Wasserdampf.

Die Energieeinsparungen, die das Unternehmen hierdurch voraussichtlich erwirtschaften konnte, belaufen sich auf geschätzte 22% jährlich. Der ROI des Projekts beträgt rund 2,5 Jahre.

### Sá & Sobrinho

Das portugiesische Werk Sá & Sobrinho, das der Unternehmensgruppe Piedade angehört und Verschlüsse aus Kork für verschiedene Behältnisse produziert, leitete im Rahmen des *Save to Compete* Maßnahmen zum Energiesparen ein. Das Unternehmen führte u.a. einen Brennstoffwechsel durch. Das heißt, dass Sá & Sobrinho vom reinen Heizen mit Biomasse auf die Produktion und Gewinnung von Wärmeenergie umstieg.

Diese energiesparende Maßnahme bewirkte bei Sá & Sobrinho Energieeinsparungen in Höhe von 40%. Die Investitionen des Projekts (Return on Investment) rentieren sich für das Unternehmen bereits nach 2,4 Jahren. Die Kosten der Investitionen beliefen sich auf 757 Mio. Euro.

### Pietec

Ferner hat das Werk Pietec, das ebenfalls der Unternehmensgruppe Piedade angehört, im Rahmen des Finanzierungsprogramms *Save to Compete* energiesparende Maßnahmen ergriffen. Diese waren ebenso durch die Umstellung auf neue Brennstoffe gekennzeichnet. Pietec stellte seine Wärme- und Energieerzeugung von Erdgas auf Biomasse um. Darüber hinaus erhielt das gesamte Werk der Piedade-Gruppe eine energie- und somit kosteneffizientere Beleuchtung. Eine weitere energiesparende Maßnahme, die umgesetzt wurde, stellt zudem die Installation von Motoren mit Drehzahlregelung dar.

Durch diese ergriffenen Maßnahmen konnte das Werk Pietec der Unternehmensgruppe Piedade seine Energiekosten um 38% senken, so dass es nun auf dem internationalen Markt konkurrenzfähiger ist.

<sup>260</sup> EDP Comercial: Save to Compete (2017)

**Riopele**

Das Unternehmen Riopele, das seinen Sitz in Pousada de Saramagos hat und das zu den ältesten und angesehensten Unternehmen der Textilindustrie in Portugal gehört, hat im Rahmen des Programms *Save to Compete* sein gesamtes Druckluftsystem energieeffizienter gestaltet.

Durch die vorgenommenen Innovationen im Druckluftsystem des Unternehmens konnten so innerhalb von 7 Monaten Energieeinsparungen von 80 Mio. Euro erzielt werden.

Durch diese Kostenreduzierung gelang es dem Unternehmen, seine Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern bzw. auszubauen. Der Return on Investment für dieses Projekt erfolgt nach rund 3 Jahren. Die Investitionen bzw. Fördermittel für dieses Projekt belaufen sich auf rund 398 Mio. Euro.

**Sapac Agro Business**

Das portugiesische Unternehmen Sapac Agro Business mit Sitz in Lissabon ist international im Bereich der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln tätig. Fokus des Unternehmens ist die nachhaltige Agrarproduktion sowie der Schutz und Erhalt der Arten- bzw. Pflanzenvielfalt. Diesbezüglich erforscht, entwickelt und stellt Sapac Agro Business differenzierte und nachhaltige Pflanzenschutzmittel gegen Ernteschädlinge her.

Im Rahmen von *Save to Compete* führte das Unternehmen folgende energiesparenden Maßnahmen durch:

- Produktion und Verteilung von Druckluft
- Produktion von Wärmeenergie
- Kaltwasserproduktion und -verteilung
- Erneuerung der Beleuchtung

Durch die initiierten Sparmaßnahmen konnten die Energie- und Elektrizitätskosten im gesamten Unternehmen um 20% reduziert werden. Der Return on Investment wird nach ca. 4,3 Jahren erfolgt sein. Die Kosten dieses Projekts belaufen sich auf eine Höhe von 575 Mio. Euro.

**Sonae Mc**

Bei der Sonae Mc mit Sitz in Maia in der Nähe von Porto handelt es sich um ein portugiesisches Holding-Unternehmen, das seit seiner Gründung 1959 zu den größten Arbeitgebern in Portugal zählt. Das Handelsunternehmen ist vorrangig in den Branchen des Einzelhandels und der Telekommunikation tätig.

Zum Sonae-Konzern zählen bekannte Marken wie die Supermarktketten Modelo Continente, die Elektronikfachmarktkette Worten und der portugiesische Mobilfunkbetreiber Optimus.

Neben Portugal ist das Unternehmen außerdem in Deutschland, Spanien, Italien sowie u.a. in Brasilien und Angola ansässig.

Im Rahmen des Finanzierungsprogramms *Save to Compete* installierte der Sonae-Konzern auf den Dächern seiner Niederlassungen 51 Photovoltaikanlagen, die rund 145 GWh (Gigawattstunden) an Ökostrom produzieren.

Die Investitionen bzw. Fördermittel belaufen sich auf mehr als 6 Mio. Euro.

Dieses Projekt ist das größte Solarprojekt in ganz Portugal und zählt in Europa zu den Top 15 dieser Kategorie.

## 4. Marktstruktur und -attraktivität

Die Vorteile der Energieeffizienz und erneuerbarer Energien im Hinblick auf eine mittelfristige Erhöhung der Gewinnmargen von industriellen Betrieben sind portugiesischen Industrieteilnehmern und Meinungsträgern nach Aussagen von Fachexperten immer stärker bewusst. Im Folgenden wird kurz die Wettbewerbssituation in Portugal erläutert; daraufhin werden Attraktivität und Hemmnisse des Marktes dargestellt. Es folgen die Markt- und Absatzpotentiale für deutsche Unternehmen mit entsprechenden Handlungsempfehlungen.

### 4.1. Angebotsstruktur und wichtigste Anbieter

In Bezug auf die Funktionsweise des portugiesischen Marktes gaben Fachexperten an, dass in der Regel größere Investitionen in aufwendigere Anlagen direkt beim Importeur bzw. bei der lokalen Vertretung des ausländischen Unternehmens getätigt werden. Kleinere Produkte werden hingegen normalerweise eher über den Groß- bzw. Einzelhandel bezogen. ESCOs übernehmen in vielen Fällen die Projektierung und die Finanzierung der Systeme.

#### 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.

Eine konkrete Auflistung der verschiedenen Unternehmen und Organisationen kann der in Kapitel 6 folgenden Zielgruppenanalyse entnommen werden.

#### Erneuerbare Energien

Im Bereich der Technologien für erneuerbare Energien gibt es einige Unterschiede in den Marktanteilen der Produkte, je nachdem, auf welcher Erneuerbare-Energien-Technologie sie basieren. Da hierzu keine Zahlen verfügbar sind, basieren die folgenden Informationen auf Angaben von Marktteilnehmern und Fachexperten.

Deutsche Hersteller haben sich als Marktführer im Bereich PV erfolgreich durchgesetzt. Manche von ihnen haben sich in Portugal niedergelassen (beispielsweise FF Solar,<sup>261</sup> SMA Solar,<sup>262</sup> Solar World,<sup>263</sup> Gildemeister<sup>264</sup>). Andere vertreiben ihre Produkte insbesondere von Spanien aus, z.B. Schletter<sup>265</sup> und Centroplan.<sup>266</sup>

Im Bereich Solarthermieanlagen berichten Fachexperten, dass Anlagen meist über den Einzelhandel verkauft werden. Die auf dem portugiesischen Markt am stärksten vertretenen Marken sind Junkers<sup>267</sup> und die von Bosch aufgekaufte portugiesische Marke Vulcano<sup>268</sup> sowie die italienische Baxiroca.<sup>269</sup>

Anlagen zur Verwertung von Biomasse sowie Wärmerückgewinnungsgeräte werden laut Marktkennern insbesondere über portugiesische Importeure und Großhändler in Portugal abgesetzt. Spezialisten zufolge sind auf dem portugiesischen Markt

<sup>261</sup> FF Solar – Energias Renováveis, Lda.: Home (2016)

<sup>262</sup> SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda (2010)

<sup>263</sup> SolarWorld AG (o. J.)

<sup>264</sup> GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2016)

<sup>265</sup> Schletter GmbH: Home (2016)

<sup>266</sup> Centroplan GmbH: Home (o. J.)

<sup>267</sup> Junkers Bosch Termotecnologia, S.A.: Home (2016)

<sup>268</sup> Vulcano Bosch Termotecnologia S.A.: Home (o. J.)

<sup>269</sup> Baxi - Sistemas de Aquecimento, Unipessoal, Lda: Home (o. J.)

insbesondere skandinavische und österreichische Marken bekannt. Im Bereich Wärmegeräte werden vor allem Anlagen aus Italien in Portugal vertrieben. Daneben gibt es portugiesische Anbieter, die sich auf dem Markt durchgesetzt haben.

In Bezug auf Pellets gab es 2010 laut der Biomassearbeitsgruppe<sup>270</sup> zehn Hersteller, von denen sieben aktiv waren.

Anbieter von Kleinwindanlagen sind in Portugal insbesondere englischer und amerikanischer Herkunft wie Rutland und Marlec.<sup>271</sup> Deutsche Produkte haben sich bisher (Stand: 2016) so gut wie gar nicht durchgesetzt.

Marktführer von Wärmepumpen sind japanische Firmen wie Daikin<sup>272</sup> und Mitsubishi<sup>273</sup> sowie italienische Marken wie Climaveneta,<sup>274</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.

## 4.2. Marktattraktivität und -hemmnisse

Die aktuelle Wirtschaftslage in Portugal setzt viele Unternehmen trotz sich bessernder Rahmenbedingungen unter Druck. Einerseits ist die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit, u.a. durch Senkung der Energiekosten, insbesondere für das exportierende Gewerbe überlebensnotwendig. Andererseits stellen die hohen Investitionskosten oft eine äußerst hohe Hürde dar. Die komplizierte Wirtschaftslage veranlasst portugiesische Unternehmen dazu, bestenfalls in mittelfristigen Zeiträumen zu planen. Firmen erwarten nicht selten einen positiven Return on Investment (ROI) innerhalb von 4-5 Jahren oder sogar weniger. Diese Erwartungen sind im Lichte der zwar steigenden, aber im europaweiten Vergleich verhältnismäßig niedrigen Kosten für fossile Energieträger meist nicht zu erfüllen.

Gleichzeitig scheidet der Staat als Impulsgeber eines sicheren Investitionsklimas durch kontinuierliche Anreiz- und Fördersysteme teilweise aus. Subventionen und Fördermittel unterlagen in den letzten Jahren stets einer „Stop-Go“-Politik. Die zurzeit bedeutendste Förderung Portugal 2020 ist das größte Subventionsprogramm Portugals, das 2010 eingeführt wurde und bis 2020 läuft. Obwohl hohe Finanzierungssummen insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen bis 2020 geplant sind, stellt dieses Instrument jedoch nur einen teilweise ausreichenden Kompensationsmechanismus dar, weil die Ausschreibungen oftmals ohne Ankündigung und sporadisch mit sehr kurzen und komplexen Bewerbungsmechanismen erfolgen. Der Zugang zu Fremdfinanzierungsmitteln auf dem lokalen Kreditmarkt war in den letzten Jahren äußerst schwierig, doch nach und nach werden wieder Mittel aus Drittländern den portugiesischen Unternehmen zu günstigeren Konditionen angeboten.

Vor diesem Hintergrund nehmen die Energiedienstleistungsunternehmen (ESCOs), deren Beteiligung in vielen Fällen die einzige Möglichkeit darstellte, den o.g. Investitionshemmnissen zu begegnen, eine besondere Rolle an. ESCOs können an einzelnen Stufen der Investition oder aber am gesamten Investitionsprozess beteiligt sein, indem sie die Projektierung, Finanzierung und Durchführung der Projekte übernehmen (Vergleich hierzu auch die Zielgruppenanalyse).

## Marktattraktivität für Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien

### Hohe Attraktivität der Maßnahmen zur Energieeffizienz unter Einbindung von erneuerbaren Energien

Die Veröffentlichung der Strategien für Energieeffizienz (PNAEE) und erneuerbare Energien (PNAER) macht deutlich, dass die aktuelle Regierung der Energieeffizienz mehr Bedeutung als den erneuerbaren Energien einräumt. Die Ausbauziele wurden zu Gunsten höherer Einsparziele zurückgefahren und dies zeigt sich auch in den Budgets.<sup>275</sup>

<sup>270</sup> Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

<sup>271</sup> Marlec Engineering Co Ltd: Home (2016)

<sup>272</sup> Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (o. J.)

<sup>273</sup> Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.)

<sup>274</sup> Climaveneta S.P.A.: Home (o. J.)

<sup>275</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)

Betrachtet man einzelne Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie, dann weisen die Wärmerückgewinnung, Verbrennungsanlagen, Wärmedämmung Prozessintegration und Abwässer das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis auf. In diesen Bereichen bieten sich Interventionen an.

Deutsche Hersteller müssen bei einem Markteintritt wissen, welche anderen technischen Lösungen ähnliche Erfolge bringen und sich im Preiswettbewerb an diesen orientieren. Die Schaffung von Kombinationslösungen, d.h. eine Verbindung von Energieeffizienzmaßnahmen mit erneuerbaren Technologien, beispielsweise Isolierung, um an der Anlagengröße zu sparen, bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die den Zugang zu Fördermitteln aus Budgets beider Bereiche ermöglichen.

### Preisniveau anderer Energieträger

Im Industriebereich liegen die Elektrizitäts- und Gaspreise grundsätzlich unter den deutschen Preisen. Jedoch war in den Jahren seit 2009 eine deutliche Preissteigerung der Gaspreise (ca. 16% im Vergleich zu 2011) zu beobachten, was dazu führte, dass der Gaspreis seit 2012 (0,0418 Euro/kWh in 2016) dem deutschen Wert entsprach. Anders als in der Industrie ist für Privatverbraucher die Situation daher zweigeteilt. Die Elektrizitätspreise entsprechen ziemlich genau dem europäischen Durchschnitt und liegen deshalb unter dem deutschen Niveau. Die Gaspreise liegen jedoch weit über EU-Niveau und nahe den deutschen Preisen. 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 garantierte Abnahme der generierten Energie für Anlagen mit weniger als 20 MW durch den Versorger letzter Instanz. 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.

### Eigenverbrauch – gesetzliche Regelung

Das portugiesische Gesetz sieht den 100%-igen Eigenverbrauch vor und fördert diesen auch. Dies ist zusammen mit den weiteren Chancen in diesem Kapitel ein großer Anreiz für Industrieunternehmen, in erneuerbare Energien zu investieren.

### Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen

Portugals Sonneneinstrahlung, Windtätigkeit und Verfügbarkeit von Wasser und Biomasse sind sehr hoch. Einige Gegenden Portugals bieten die höchste Anzahl an Sonnenstunden Europas. Die Küstengegend ist sehr windreich und im Norden gibt es hohe Niederschlagsmengen im Laufe des Jahres. Portugal hat einen sehr großen Bestand an Biomasse. Dieser Bestand bietet gute Chancen für die Kombination verschiedener Erneuerbarer-Energien-Technologien als Insellösung oder mit Anschluss an das öffentliche Netz.

### Sonne

Die hohe Verfügbarkeit von Sonne eröffnet ein großes Potential für Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung durch PV- und Solarthermieanlagen. Dieses Potential ist allen Fachexperten zufolge bisher noch sehr wenig ausgeschöpft. Sonne steht immer dann und dort zur Verfügung, wenn und wo Strombedarf in der Industrie besteht.

Alle Gebäude mit freien Dächern sowie Freiflächen können mit PV-Anlagen ausgerüstet werden. Die so gewonnene Elektrizität kann auf unterschiedliche Arten angewandt werden. Als Beispiel seien hier genannt: Kühlung von Lagern, Antrieb von Bewässerungs- und Wasserpumpsystemen, von automatisierten Prozessen in großen Betrieben, von Lüftungssystemen sowie zum Schutz und für Beleuchtungszwecke. Auch können Solarthermie-Technologien für die Erzeugung von

Prozesswärme für niedrige bis höhere Temperaturen eingesetzt werden, die in vielen verschiedenen Bereichen der Industrie eingesetzt werden können.

### Wind

Wind kann über Kleinwindkraftanlagen Wasserpumpen in Bewegung setzen, die Wasser von einem Ort zum anderen transportieren. Kleinwindanlagen können auch, wann immer Wind herrscht, Wasser zu einem Reservoir pumpen, von dem dann das Wasser abfließt, wenn es zur Bewässerung benötigt wird.

### Biomasse

Da sehr viel Biomasse in Portugal verfügbar ist, bestehen theoretisch große Chancen für die Nutzung in entsprechenden Anlagen wie KWKs, Pelletheizungen usw. Vor allem für Wärmeproduktionstechnologien, wie beispielsweise durch Biomasse befeuerte Dampfkessel oder KWK-Kraftwerke für Dampf und direkte Wärme (100-400°C), besteht ein großes Potential 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 Potential in der Lebensmittel-, chemischen und petrochemischen Industrie, dem Transportbereich, der Maschinen-, Textil-, Bergbau-, Zellstoff- und Papier- sowie der Tabakindustrie.

### Geothermie

Geothermie ist in Portugal aufgrund des milden Klimas nur in Einzelfällen rentabel. Sie ist vor allem dann interessant, wenn ein konstanter Wärmebedarf besteht und das Klima große Temperaturschwankungen vorweist. Dies trifft für das Landesinnere Portugals, insbesondere im Nordosten, zu.

### Öffentliche Förderungsmechanismen

Am 30. Dezember 2014 wurden neue Ausschreibungen im Rahmen der EU-Finanzierungen vom portugiesischen Wirtschaftsminister António Pires de Lima kundgegeben. Die erste Ausschreibung beträgt 100 Mio. Euro für Internationalisierungsprojekte von Unternehmensgruppen (keine Einzelprojekte). Insgesamt werden bis 2020 kleinen und mittelständischen portugiesischen Unternehmen 6,2 Mrd. Euro zur Verfügung gestellt, vor allem um deren technologische Intensität zu erhöhen und die Produktionskapazität (insbesondere exportfähiger Produkte) zu erhöhen. Dies entspricht etwa 25% der 25,2 Mrd., die Portugal im Rahmen des Programms Portugal 2020 aus der EU zufließen werden. Hierbei kann die Durchführung der genannten Programme bis 2022 dauern. Die portugiesische Regierung hat zudem kostenlose Trainingssitzungen durchgeführt und eine Online-Anmeldeplattform erstellt, um den Unternehmen die Bewerbung für diese Finanzierungen zu erleichtern.<sup>276</sup>

Doch diese positiven Aspekte sollten kritisch überprüft werden, denn Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass es bislang kaum eine kontinuierliche staatliche Förderung gab<sup>277</sup> oder die Ausschreibungsvorgaben den Zugang zu den Fördermitteln durch z.B. viele bürokratische Vorgaben, ein Bewertungsschema mit Raum für Auslegung und die Involvierung privater Berater erschweren.<sup>278</sup> Daher ist momentan der Zugang zu öffentlichen Finanzierungsmitteln im Rahmen einer allgemeinen Kreditrestriktion ein positiver Aspekt, der jedoch aufgrund der genannten Punkte von deutschen Anbietern nicht überbewertet sowie als Investitionskriterium nicht als ausschlaggebend, sondern als positiver Nebeneffekt behandelt werden sollte.

Es ist zu empfehlen, ein Angebot und die Nutzenargumentation unabhängig von öffentlichen Fördermitteln aufzubauen. Sollten sie trotzdem zur Verfügung stehen, führen sie nach aller Voraussicht zu einem Nachfrageschub und sollten natürlich so weit wie möglich genutzt werden. Aber auch ohne diese sollte es möglich sein, einer bestimmten Zielgruppe ein sinnvolles Angebot machen zu können.

<sup>276</sup> Beira: PME podem concorrer a partir de hoje a fundos para a internacionalização (2014)

<sup>277</sup> Ecologic: Assessment of climate change policies in the context of European semester (2013)

<sup>278</sup> Epp, Baerbel: Small Residential Grant Scheme, but "Big" Requirements (2012); Epp, Baerbel: Portugal: Incentive Programme with Obstacles (2009)

## Markthemmnisse für Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien

Alle im vorherigen Kapitel genannten Marktchancen beinhalten auch konkrete Markthemmnisse, die bei Markteintritt berücksichtigt werden müssen. Diese sind sowohl technologieübergreifender als auch technologiespezifischer Natur. Sie bestätigten sich gemäß der Erfahrung der AHK über die letzten Jahre und werden im Folgenden kurz aufgeführt:

### Wettbewerbsfähigkeit konventioneller Technologien

Ebenso wie in Deutschland kann in Portugal nur schwer zwischen den unterschiedlichen Wettbewerbern, Komplementärlösungen und Substituten unterschieden werden, weil es verschiedene Überschneidungen in den Wertschöpfungsketten gibt. Deshalb ist die Konkurrenzsituation auch ähnlich wie in Deutschland. Alle internationalen bzw. deutschen bedeutenden Hersteller von energieeffizienten Produkten besitzen auch in Portugal eine Niederlassung. Für deutsche Anbieter bedeutet dies kaum eine Umstellung, weil die Konkurrenzsituation internationaler Hersteller anderer energieeffizienter Technologien ähnlich einzuschätzen ist.

### Kenntnis- und Ausbildungsstand im Vertriebskanal

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. Weiterhin entwickelt sich ein Markt für Dienstleister, die deutlich über Lieferung, Installation und Wartung hinausgehen und z.B. Finanzierung oder Unterstützung bei Förderanträgen anbieten. Zu diesem wachsenden Markt sind auch die ESCOs oder Energy Service Companies zu zählen. Zusätzlich zu den o.g. Aufgaben übernehmen sie holistische Prüfungen der Energieeffizienz eines Gesamtsystems und arbeiten auf Erfolgsbasis. Das heißt, deren Bezahlung erfolgt auf Grundlage der realisierten Einsparungen und sie sind die am besten geeigneten Partner für lange Payback-Zeiten und große Investitionen. Deren Tätigkeit wird 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 Potentiale gemeinsam mit ESCOs realisieren möchte. Ausschreibungen in diesem Bereich sind häufig nur für ESCOs geöffnet und wer Anlagen mit langem ROI verkaufen möchte oder Anlagen für den Dienstleistungsbereich anbietet, sollte sich Partner in dieser Branche suchen.

### Kenntnisse über Verbraucher und Kommunikationskanäle

Produktkenntnisse auf Seiten der Endkunden hängen zu einem Großteil von Erfahrungen ab. Der wichtigste Kommunikationskanal ist der Vertriebskanal. Dessen Teilnehmer informieren potentielle Kunden über geeignete Lösungen zur Energieeffizienz 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 eine relativ erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit betreiben. Portugiesische Verbände sind wichtige Multiplikatoren und sollten in einer Kommunikationsstrategie berücksichtigt werden. Besonders herauszuheben sind das Interesse und die Bemühungen öffentlicher Institutionen, die Vorteile von Energieeffizienzmaßnahmen den Bürgern näherzubringen.

Bei einem Markteintritt sollten also die Teilnehmer des Vertriebskanals, die Verbände, die Spezialisten zur Erstellung von Energieeffizienzsertifikaten und eventuell sogar einige staatliche Institutionen in die Kommunikationsarbeit aufgenommen werden. Sie alle helfen, die potentiellen Endkunden von der Sinnhaftigkeit einer Technologie zu überzeugen und wirken als Vorbilder. Sie verringern das Risiko der Unternehmen, sich für eine Lösung zu entscheiden, die eventuell hohe Wechselkosten, hohe technologische Komplexität oder geringe öffentliche Akzeptanz mit sich bringt.

### Kurze erwartete Payback-Zeiträume

Im Allgemeinen planen Portugiesen weniger langfristig als Deutsche, dies gilt für Unternehmen ebenso wie für private Endverbraucher. Es ist deshalb zu empfehlen, 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. Die Erfahrungen der AHK Portugal aus Gesprächen mit Unternehmen im direkten Kontakt mit potentiellen Endverbrauchern sind noch deutlicher. Nach gleichlautender Aussage wäre es kaum möglich, den Endverbrauchern Lösungen zu verkaufen, die Payback-Zeiten von über fünf Jahren haben.

### **Mangelnde Fachkenntnis der Endverbraucher**

Produktkenntnisse auf Seiten der Endkunden sind im Bereich Energieeffizienz laut Fachexperten wenig ausgebaut. Daher muss die Kommunikation über geeignete Vehikel erfolgen. Der wichtigste Kommunikationskanal ist der Vertriebskanal. Dessen Teilnehmer informieren potentielle Kunden über geeignete Lösungen zur Energieeffizienz und sprechen Empfehlungen aus. Auch die portugiesischen Verbände sind wichtige Multiplikatoren: sie werden von politischen Entscheidungsträgern konsultiert und betreiben eine relativ erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit. Die öffentlichen Institutionen bemühen sich, die Vorteile von Energieeffizienzmaßnahmen den Bürgern näher zu bringen. Bei einem Markteintritt sollten also Teilnehmer des Vertriebskanals, Verbände, Spezialisten zur Erstellung von Energieeffizienzsertifikaten und eventuell sogar einige staatliche Institutionen in die Kommunikationsarbeit aufgenommen werden. Sie alle helfen potentielle Endkunden dabei, sich für die geeignete Technologie zu entscheiden. Damit reduzieren sie das Risiko, sich für eine Lösung zu entscheiden, die eventuell hohen Wechselkosten, hohe technologische Komplexität oder eine geringe öffentliche Akzeptanz mit sich bringt.

### **Zugang zu Finanzmitteln**

Obwohl öffentliche Fördermechanismen existieren und weitere derzeit vorbereitet werden, hängt deren Vergabe grundsätzlich von den Ausschreibungen ab, die schubweise in Zeitfenstern erscheinen. Dies bedeutet, dass die Unternehmen konstant informiert sein und immer wieder überprüfen müssen, ob Ausschreibungen auf den Internetseiten von z.B. Portugal 2020 veröffentlicht wurden. Deren Bearbeitung ist hinsichtlich der Komplexität und der zeitlichen Aufwendung nicht zu unterschätzen.<sup>279</sup> Der Zugang zu Bankkrediten wiederum ist zwar Fachexperten zufolge aktuell besser als im Vorjahr, doch die fragile aktuelle Situation der meisten portugiesischen Banken kann sich auch auf die Kreditvergabe für neue Projekte negativ auswirken. Fachspezialisten berichten, dass bei der Kreditvergabe auf Garantien geachtet wird.

### **Mentalität der Konsumenten**

Portugiesische Konsumenten sind sehr kostenbewusst, insofern nimmt der Kostenaspekt bei der Kaufentscheidung einen wichtigeren Platz als die Nachhaltigkeit ein.<sup>280</sup> Argumente wie Kostenersparnis bzw. ROI und Langlebigkeit sollten in den angebotenen Lösungen bei der Argumentation sowie bei Marketingmaterialien in den Vordergrund gestellt werden.<sup>281</sup> Auch der Umweltschutz sollte eher in Bezug auf den Eigennutzen daraus argumentiert werden.

### **Nutzung natürlicher Ressourcen**

Der Einsatz der in Portugal verfügbaren natürlichen Ressourcen wird durch verschiedene Faktoren eingeschränkt, die im Folgenden bezüglich der eingesetzten Technologie erörtert werden.

#### **Sonne**

Hemmnisse für die Nutzung von Sonne durch PV gibt es, wie bereits erwähnt, kaum in Portugal. Solarthermie benötigt entsprechende Dächerstrukturen mit Tragfähigkeit für die Anlage. Entsprechend konzentriert sich ihre Installation auf großzügige Dachflächen oder Gelände in der Nähe der Produktionseinheit.

#### **Biomasse**

Obwohl, wie in Kapitel 3.2.1 dieser Zielmarktanalyse berichtet, grundsätzlich in Portugal ein großes Potential an Biomasse besteht, das theoretisch über KWKs in Wärme und Strom bzw. in Biogas umgewandelt werden kann, nannten viele Fachexperten die mangelnde Logistik bei der Sammlung von Biomasse als eine große Barriere. Andere Spezialisten wiesen 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 riskanter als beispielsweise für Anlagen, die auf PV basieren.

---

<sup>279</sup> AHK Portugal

<sup>280</sup> European Commission: Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries – Final report (2013).

<sup>281</sup> AHK Portugal

## Geothermie

Verschiedene Faktoren verhindern eine stärkere Entwicklung der Geothermie in der portugiesischen Industrie. Das stärkste Argument dagegen sind die Anschaffungskosten, die laut Spezialisten für viele kleinere Betriebe zu hoch sind. Der Nutzen, der hierbei eintritt, rentiert sich in vielen Fällen aufgrund des milden portugiesischen Klimas nicht. Hinzu kommt laut der Arbeitsgruppe für Geothermie die fehlende gesetzliche Regulierung in Bezug auf die Nutzung der oberflächennahen geothermischen Energie durch Wärmepumpen. Geothermie wird laut Fachexperten in den nationalen Energieprogrammen kaum in den Vordergrund gestellt. Dieser Energieträger wird wenig genutzt und ist in der öffentlichen Meinung kaum vertreten.

### 4.3. Markt- und Absatzpotentiale für deutsche Unternehmen

Aus den Gesprächen mit Fachspezialisten und der Konsultierung einschlägiger Literatur geht hervor, dass allgemein sehr gute Marktchancen im Bereich Energieeffizienz unter Einbindung erneuerbarer Energien in der Industrie bestehen. Der Markt ist zudem für deutsche Hersteller besonders attraktiv. Dies basiert insbesondere auf den niedrigen Marktbarrieren Portugals als EU-Land sowie auf dem guten Ruf deutscher Produkte. Deutsche Unternehmen haben das positive Image, langfristig in Portugal zu investieren und vertrauenswürdig zu sein.<sup>282</sup>

Mit der Einführung der Ökodesign-Richtlinie<sup>283</sup> bestehen im Moment (Stand: 2017) konkrete Zeitfenster für neue Anbieter auf dem portugiesischen Markt, die energieeffizientere Produkte oder Komplementärequipments (wie Steuerungssysteme oder PV-Anlagen), mit denen bestehende Anlagen automatisch die Gesamtenergieeffizienz erhöhen und dementsprechend in eine bessere Energieklasse aufsteigen, anbieten können. In diesem Zusammenhang ist der Markt beispielsweise offen für deutsche Wärmepumpen, Heizkessel für gasförmige Brennstoffe sowie effiziente Gasdurchlauferhitzer. Gleichzeitig bietet die neue Norm auch den deutschen Anbietern von Komplementärprodukten wie PV-Anlagen und Solarthermie gute Chancen. Die Vorlage, dass auf allen neuen Gebäuden, wann immer Dachfläche vorhanden, solarthermische Paneele angebracht werden sollen, ergibt hier zusätzliche gute Marktpotentiale.

Es bieten sich sehr gute Chancen für deutsche Anbieter von Produkten zur erneuerbaren Stromerzeugung durch PV, Kleinwasserkraft, Blockheizkraftwerke und Kleinwindanlagen. Insbesondere deutsche Anbieter haben in Portugal hervorragende Aussichten für den Absatz von PV-Anlagen in der Industrie. Die bereits auf dem Markt tätigen deutschen Unternehmen haben Fachexperten zufolge den Weg für weitere deutsche Akteure geebnet, denn ihnen geht ein sehr guter Ruf voraus.

Deutschland ist im PV-Segment als Leitmarkt bekannt; daher profitiert ein Projekt, das von einem deutschen Unternehmen entwickelt wird, von dem Halo-Effekt Deutschlands.

Zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie haben deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten im Bereich Solarthermie, oberflächennaher Geothermie und Biomasse gute Marktaussichten. Deutschland hat auch hier eine gute Marktdurchdringung und einen sehr guten Ruf.

Schließlich bieten sich auch für Energiedienstleistungsanbieter gute Absatzmöglichkeiten. Industriebetriebe benötigen oft Beratung und Projektunterstützung von spezialisierten Unternehmen, die sich mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie befassen. Benötigt werden auch Unternehmen, die Service- und Wartungsarbeiten anbieten.

Für interessierte deutsche Unternehmen mit relativ geringen Marktvolumina ist es Fachexperten zufolge sinnvoll, einen portugiesischen Partner zu finden, der Marktrecherchen durchführt und Kontakte zu potentiellen Kunden aufbaut bzw. den Vertrieb übernimmt. Dann können deutsche Unternehmen in einer weiteren Phase als Spezialisten in die Projektierungs- und Durchführungsphase einsteigen.

<sup>282</sup> AHK Portugal

<sup>283</sup> European Commission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2005)

#### 4.4. Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg

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>284</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 deren Identifikation und Überzeugung relativ einfach gestalten; gleichzeitig kann jedoch die Führungskraft dementsprechend schwer verfügbar sein. Eine schwierige oder aufwendige Kontaktaufnahme bedeutet daher nicht unbedingt Desinteresse des portugiesischen Partners.<sup>285</sup>

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. Aus diesem Grund ist es für deutsche Anbieter wichtig, Anschluss an eine „Gruppe“ zu suchen.<sup>286</sup> 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 bei einer gemeinsamen Zusammenarbeit im entsprechenden Leistungspaket möglichst viel Unsicherheit ausgeschlossen und Vertrauen aufgebaut werden.<sup>287</sup> 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 Angebotspaket, das Sonderleistungen enthält.

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 landwirtschaftlichen Betriebes zu wenden. Sollte dieser Landbetrieb groß genug sein und einen spezialisierten Ansprechpartner besitzen, wird man weitergeleitet und hat den hierarchischen Verpflichtungen Genüge getan.

Im ersten Verkaufsschritt ist es wichtig, den Nutzen in den Vordergrund zu stellen.<sup>288</sup> 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.

<sup>284</sup> Hofstede, Geert: Country Comparison Portugal-Germany (2001)

<sup>285</sup> AHK Portugal

<sup>286</sup> AHK Portugal

<sup>287</sup> AHK Portugal

<sup>288</sup> AHK Portugal

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.<sup>289</sup> Dauert der Prozess hingegen länger, kann das Interesse auf Kundenseite schnell nachlassen. Wer den potentiellen 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 Potential mit Hebelwirkung dar.<sup>290</sup> Hierbei sind laut Fachexperten insbesondere Energieberater zu empfehlen. Sie können auch als Multiplikatoren fungieren und somit mehr potentielle 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 haben müssen. Deutsche Exportunternehmen sollten unbedingt ihr Marketingmaterial sowie die Gebrauchsanweisungen auch ins Portugiesische übersetzen lassen. Exportmanager sollten 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 bei portugiesischen Kunden einen positiven Effekt auf das Vertrauen in das Unternehmen.<sup>291</sup>

---

<sup>289</sup> AHK Portugal

<sup>290</sup> AHK Portugal

<sup>291</sup> AHK Portugal

## 5. Schlussbetrachtung

Für deutsche Anbieter von Technologien und Produkten, die dabei helfen, die Energieeffizienz zu steigern und den Einsatz von erneuerbaren Energien auszubauen, besteht auf dem portugiesischen Markt großes Potential. Betrachtet man die Zahlen der Energieintensität der portugiesischen Industrie, dann wird schnell deutlich, dass im westeuropäischen Vergleich ein hoher Verbesserungsbedarf besteht, was Chancen birgt. 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. Erst infolge von Regelungen und Vorschriften begannen die Player der Industrie zu reagieren.

Als Abschluss dieser Zielmarktanalyse der AHK Portugal werden im Folgenden die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken einer Erschließung des portugiesischen Marktes durch deutsche Anbieter von Lösungen für die Industrie, die sowohl Energieeffizienz steigern als auch auf erneuerbaren Energien basieren, in einer SWOT-Analyse zusammengefasst.

### Stärken (Strengths)

Wie bereits aufgezeigt, ist der portugiesische Markt gerade hinsichtlich der Energieeffizienz noch nicht weit entwickelt, woraus sich ein Vorteil für deutsche Unternehmen ergibt: Sie verfügen über einen deutlichen Informations- und Technologievorsprung. Der deutsche Markt erreicht im Vergleich einen deutlich höheren Reifegrad und präsentiert sich daher als Leitmarkt. Portugiesische Unternehmen können somit Erfahrungen und Best Practices nicht nur für Bereiche, die bereits abgedeckt werden (wie PV), sondern auch für weniger durchdrungene Bereiche (wie Geothermie, KWK) sammeln. Viele deutsche Produkte und Marken sind bereits auf dem portugiesischen Markt vertreten; das Siegel „Made in Germany“ repräsentiert aus portugiesischer Sicht vor allem die Werte Qualität und Effizienz. Einen weiteren Wettbewerbsvorteil für deutsche Unternehmen stellen die finanziellen Engpässe portugiesischer Unternehmen dar, weshalb deutsche Anbieter und Unternehmen, die in der Lage sind, diverse Finanzierungsmodelle anzubieten, einen klaren Vorteil gegenüber Konkurrenten haben. Da deutsche Investitionen in Portugal den Ruf haben, langfristig geplant zu werden und stabil zu sein, schaffen sie bei lokalen Kooperationspartnern und Kunden Vertrauen.

### Schwächen (Weaknesses)

Der portugiesische Industriesektor stellt für viele deutsche Unternehmen ein relativ unbekanntes Umfeld dar, was sich aus kulturellen Unterschieden, der Sprache sowie spezifischen Rahmenbedingungen und Marktregelungen ergibt. Marktneueinsteiger bringen selten spezifische Marktkenntnisse mit oder verfügen über Kontakte zu Kunden und Multiplikatoren. Lokale Vertriebsstrukturen und fehlende Expertise hinsichtlich der 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 vergleichsweise teureren deutschen Produkte könnten finanziell betrachtet eine hohe Hürde für portugiesische Abnehmer darstellen, wenn Fördermechanismen nicht effektiv genutzt oder keine spezifischen Finanzierungsmodelle erarbeitet werden. Für den Zugang zu portugiesischen Finanzierungen benötigen deutsche Unternehmen meist portugiesische Expertise, wie beispielsweise praktische Erfahrung bei der Antragstellung.

### Chancen (Opportunities)

Viele Rahmenbedingungen gestalten den portugiesischen Markt äußerst attraktiv und offenbaren zahlreiche Möglichkeiten für die Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Verschiedene EU-Richtlinien und nationale Aktionspläne setzen hohe Anreize bei der Umsetzung der darin formulierten Ziele, wie beispielsweise durch EU-Fördermittel. Auch der portugiesische Staat bietet in diesem Kontext Finanzierungsmöglichkeiten und Fördermittel an. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen portugiesische Unternehmen ihre Energieintensität senken und somit in Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz investieren. Das Potential der natürlichen Ressourcen, die in Portugal bestehen, wurde noch nicht vollständig ausgeschöpft. Die hohen Preise für Elektrizität und Gas, gekoppelt mit gesetzlichen Rahmenbedingungen, die den 100%-igen Eigenverbrauch ermöglichen, erhöhen das Interesse an Ausrüstung auf Basis erneuerbarer Energien. Auch bisher wenig genutzte Technologien wie Geothermie oder der verstärkte Einsatz von Biomasse für Prozesswärme in industriellen Verfahren eröffnen vielfältige Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien in der Industrie Portugals.

**Risiken (Threats)**

Die allgemein unsichere internationale politische und wirtschaftliche Lage hat auch auf Portugal einen negativen Einfluss, da dessen gesamtwirtschaftliche Situation sich erst in den letzten Jahren stabilisiert hat. Auch die Krise im Bankensystem, die den portugiesischen Staat zu Kapitalinvestitionen in Milliardenhöhe zwingt, schwächt immer noch die portugiesische Wirtschaft. Trotz positiver Entwicklung ist der Planungshorizont noch immer eher kurzfristig, die Staatsschulden und die Arbeitslosigkeit vergleichsweise hoch. Portugiesische Unternehmen haben Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Projekten, so dass die Investitionskosten oftmals eine hohe Hürde darstellen. Hinzu kommen häufig eher kurze Antragsfristen bei Ausschreibungen, so dass lokale Architektur- und Projektbüros konsultiert werden müssen. Auch der Planungshorizont von Staat und Unternehmen ist bestenfalls mittelfristig, was zur Folge hat, dass Investitionen eine schnelle Amortisation aufweisen müssen.

**Tabelle 11: SWOT-Analyse Portugal**

<p><b>Stärken (Strengths)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations- und Technologievorsprung, Deutschland als Leitmarkt</li> <li>• Umfangreiche Erfahrungen in Bereichen, die in Portugal Einsparungspotentiale aufweisen</li> <li>• Qualitätssiegel „Made in Germany“; deutsche Marken beherrschen einige Segmente des Marktes</li> <li>• Ggf. Wettbewerbsvorteile durch eigene Finanzierungsmodelle</li> <li>• Langfristig orientierte und wertschöpfende Strategie</li> </ul>	<p><b>Schwächen (Weaknesses)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Markteindringung deutscher Technik</li> <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 bei kurzen ROI-Erwartungen der Portugiesen</li> <li>• Nicht auf Zielmarkt zurechtgeschnittene Exportbemühungen</li> </ul>
<p><b>Chancen (Opportunities)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung durch Aktionspläne</li> <li>• Re-Industrialisierung</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen (Eigenverbrauch)</li> <li>• Hohe und weiter steigende Energiepreise</li> <li>• Breite Einsatzmöglichkeiten in der Industrie</li> <li>• Niedrige Leitzinssätze verbessern Kreditkonditionen</li> </ul>	<p><b>Risiken (Threats)</b></p> <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> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen der vorliegenden Zielmarktanalyse wurde deutlich, dass der Bereich der Energieeffizienz bereits stark fokussiert, aber der Einsatz von erneuerbaren Energien noch wenig thematisiert und untersucht wurde (Stand: Februar 2017). Es gibt dabei verschiedene Möglichkeiten, erneuerbare Energieträger zur Strom- und Wärmegewinnung einzusetzen, was jedoch noch erarbeitet werden muss. Daraus ergibt sich vor allem in diesem Bereich ein sehr großes ungenutztes Potential.

Durch die Ausweitung der Aktionspläne sowie die ambitionierten Zielvorgaben eröffnen sich neue Perspektiven vor allem für deutsche Anbieter von Produkten und Dienstleistungen. Die Betrachtung der aufgeführten Fakten verdeutlicht, dass eine Geschäftsreise im Rahmen der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in der Industrie sehr opportun ist. Sie verfolgt das Ziel, das bereits bestehende Bild über die Situation auf diesem Sektor weiter auszubauen sowie neue deutsche interessierte Unternehmen bei der Überbrückung der Hemmnisse vor Ort zu unterstützen. Um dies zu gewährleisten, steht die AHK Portugal den teilnehmenden Unternehmen in allen Phasen des Projektes als beratender Ansprechpartner zur Seite.

## 6. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Portugals Bruttoinlandsprodukt (in Mrd. Euro) 2014-2018 im Vergleich (in %). .....	11
Tabelle 2: Eckdaten der Regionen Portugals in 2015.....	11
Tabelle 3: Außenhandel Deutschland-Portugal 2013-2015 im Vergleich (in Mrd. Euro).....	15
Tabelle 4: Anteil der installierten Leistung zur Elektrizitätsproduktion in Portugal pro Energieträger 2013, 2014 und 2015 (in MW und %).....	22
Tabelle 5: Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energien aufgeteilt in gewöhnliche und spezielle Produktionssysteme von 2013 bis 2016 (in GWh) .....	24
Tabelle 6: Einsparziele des Endenergieverbrauchs des PNAEE bis 2020 nach Sektoren .....	34
Tabelle 7: Schätzung des Beitrags jeder auf erneuerbaren Energien basierenden Technologie zur Erreichung der Ziele des PNAER 2020 (in MW).....	36
Tabelle 8: Produktumsatz der zehn größten Unternehmen nach industriellen Hauptgruppen (2015).....	43
Tabelle 9: Übersicht der wichtigsten Kennzahlen der Industrie in Portugal (2014).....	44
Tabelle 10: Schätzung der forstwirtschaftlichen Biomasse in Portugal: Vergleich der Produktion der Rohmaterie und Verfügbarkeit von Biomasse mit entsprechender Energieerzeugung .....	61
Tabelle 11: SWOT-Analyse Portugal.....	85

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Portugiesischer Import nach den wichtigsten Warengruppen 2015 (in Mio. Euro und % des gesamten Imports).....	12
Abbildung 2: Aufteilung des deutschen Exportvolumens nach Portugal 2015 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr). ...	15
Abbildung 3: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2015 (in %). .....	18
Abbildung 4: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2008-2015 (in ktRÖE). .....	19
Abbildung 5: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2015 (in %). .....	20
Abbildung 6: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2015 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %). .....	20
Abbildung 7: Importpreise der Energieträger Kohle, Rohöl, Erdgas und Elektrizität nach Portugal im Vergleich 2011-2015 (in US-Dollar pro Tonne und US-Dollar pro kWh). .....	21
Abbildung 8: Installierte Kapazität zur Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger 2008 bis September 2016 (in MW). .....	22
Abbildung 9: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion 1995-2015. ....	23
Abbildung 10: Zusammenstellung von Technologien zur Elektrizitätsproduktion auf der iberischen Halbinsel Januar 2008-Juli 2015 (in GWh). .....	24
Abbildung 11: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km <sup>2</sup> ). .....	25
Abbildung 12: Energieverbrauch der Industrie nach Distrikten und Inseln (in GWh, in 2014). .....	26
Abbildung 13: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal in 2015 (in %). .....	26
Abbildung 14: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie (in 2015). .....	27
Abbildung 15: Energiemix in der Industrie (in 2015). .....	27
Abbildung 16: Endenergieverbrauch der Industrie nach Branche und Energiequelle (in 2015). .....	28
Abbildung 17: Vergleich von Produktion, Import und Export von Holzpellets in der EU-28, Deutschland und Portugal, 2010 und 2014 (in Tausend Tonnen). .....	29
Abbildung 18: Anteil der genutzten Energieträger und ihrer Kosten zur Beheizung der Wohngebäude Portugals 2010 (in %). .....	30
Abbildung 19: Installierte Kollektorfläche in Portugal 2013, 2014 und im 1. Halbjahr 2015 im Vergleich zum Ziel der portugiesischen nationalen Energiestrategie für 2020 (in m <sup>2</sup> ). .....	30
Abbildung 20: Entwicklung der Elektrizitätspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2016, 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 ersten Halbjahr 2016, inkl. Steuern (in Euro/kWh). .....	33
Abbildung 22: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Elektrizität, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal 2017-2020 (in %). .....	35
Abbildung 23: Installierte Kapazitäten erneuerbare Energien September 2016 und Ziel 2020. ....	36
Abbildung 24: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Elektrizitätssystems Portugals. ....	37
Abbildung 25: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Elektrizitätsmarkts. ....	38
Abbildung 26: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Elektrizitätsmarkt in Portugal von 2009 bis Mai 2016 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt). .....	39
Abbildung 27: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN. ....	40
Abbildung 28: Energieintensität der Wirtschaft, Bruttoinlandsverbrauch an Energie geteilt durch BIP (kRÖE pro 1.000 Euro), in 2005-2015. ....	45
Abbildung 29: Energieintensität der europäischen Wirtschaft .....	46
Abbildung 30: Vergleich des Potentials für Energieeinsparungen und der Kosten nach bereichsübergreifenden Maßnahmen (in tRÖE und Euro, Stand: Oktober 2016). .....	52
Abbildung 31: Anteil der KWK an der Elektrizitätsproduktion (in 1994-2014). .....	54
Abbildung 32: Nutzung von Energie aus KWK auf Industrie bezogen in 2015. ....	55
Abbildung 33: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts). ....	56
Abbildung 34: Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger zwischen Dezember 2015 und November 2016 (in GWh). .....	57
Abbildung 35: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung, März 2017 (in MW). .....	58
Abbildung 36: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung, November 2016 (in MW). ....	59
Abbildung 37: Vergleich des portugiesischen Waldgebietes nach Baumart in 1995, 2005 und 2010 (in Hektar). ....	61
Abbildung 38: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung, November 2016 (in MW). .....	62
Abbildung 39: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2010 (in kWh/m <sup>2</sup> ). ....	63
Abbildung 40: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals, November 2016 (in MW). ....	63

## 8. Quellenverzeichnis

ADENE: Medidade de Eficiência – Industria (2017)

<http://www.adene.pt/textofaqs/industria>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

<http://www.adene.pt/iniciativa/plataforma-portuguesa-de-geotermia-superficial>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

Agência Portuguesa do Ambiente: A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (2016)

[http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta\\_Publica/DOCS\\_QEPIC/150515\\_ENAAC\\_Con-sulta\\_Publica.pdf](http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta_Publica/DOCS_QEPIC/150515_ENAAC_Con-sulta_Publica.pdf), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.

Agência Portuguesa do Ambiente: Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) (2016)

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1244>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.

AICEP Portugal Global: Homepage – Alemanha (2017)

<http://www.portugalglobal.pt/DE/Pages/Germany.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

AICEP Portugal Global: Alemanha – Síntese País 2016 (2016)

<http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/SobreMercadosExternos/Documents/Perfil/71.pdf>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

AICEP Portugal Global: Better Infrastructures (2016)

<http://www.portugalglobal.pt/EN/InvestInPortugal/WhyPortugal/Pages/better-infrastructures.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Abril 2015 (2015)

<http://www.peprobe.com/wp-content/uploads/2015/06/portugalfichapais-1.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Março 2016 (2016)

<http://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/Paginas/Homepage.aspx>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016)

<http://www.portugalglobal.pt/pt/biblioteca/livrariadigital/portugalfichapais.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

AICEP Portugal Global: Exportações sobem, mas diversificam pouco (2016)

<http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7BF46CB44A-A10D-460D-923C-C3F8C105F9C8%7D>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

AICEP Portugal Global: The Regions of Portugal (o. J.)

<http://www.portugalglobal.pt/EN/InvestInPortugal/RegionsofPortugal/Pages/TheRegionsofPortugal.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

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 22.02.2017.

- APISOLAR: Indústria Nacional espera estabilização nos 55 mil m<sup>2</sup> (2015)  
<http://www.apisolar.pt/>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- APISOLAR: Podemos chegar aos 120.000 m<sup>2</sup> (2014)  
<http://www.apisolar.pt/>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- APISOLAR: Solar térmico em queda no primeiro semestre de 2015 (o. J.)  
<http://www.apisolar.pt/>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Banco de Portugal: Análise do Setor Turismo (2016)  
[https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/documentos-relacionados/nie\\_estudo\\_17\\_2014.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/documentos-relacionados/nie_estudo_17_2014.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016)  
[https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be\\_dez2016\\_p.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be_dez2016_p.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Banco do Portugal: Nota De Informação Estatística (2016)  
[https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/documentos-relacionados/dividapublica\\_201607.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/documentos-relacionados/dividapublica_201607.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Baxi - Sistemas de Aquecimento, Unipessoal, Lda: Home (o. J.)  
<http://www.baxi.pt/home/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Beira: PME podem concorrer a partir de hoje a fundos para a internacionalização (2014)  
<http://beira.pt/portal/noticias/pme-podem-concorrer-partir-de-hoje-fundos-para-internacionalizacao/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- BMW: Energiedaten (2016)  
<https://www.bmw.de/Navigation/DE/Themen/energiedaten.html>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Braguinsky, Serguey; Branstetter, Lee G.; Regateiro, Andre: The incredible shrinking portuguese firm. (2011).  
<http://www.nber.org/papers/w17265>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Centroplan GmbH: Home (o. J.)  
<https://www.centroplan.de/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Climaveneta S.P.A.: Home (o. J.)  
<http://www.climaveneta.com>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- 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 22.02.2017.
- CO<sub>2</sub> European Emission Allowances  
<http://www.finanzen.net/rohstoffe/co2-emissionsrechte>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)  
[http://www.parlamento.pt/arquivodocumentacao/documents/colecoes\\_relatorio-bio2013-2.pdf](http://www.parlamento.pt/arquivodocumentacao/documents/colecoes_relatorio-bio2013-2.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (o. J.)  
<http://www.daikin.pt/index.jsp>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

- 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 23.02.2017.
- DGEG Balanço Energetico 2015 (2016)  
<http://www.dgeg.pt/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- DGEG: Balanço Energético Sintético 2015 (2016)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/balanco\\_energetico\\_sintetico\\_2015\\_dgeg\\_1470218683.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/balanco_energetico_sintetico_2015_dgeg_1470218683.pdf),  
zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Balanço Energético Provisório 2014 (2015)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/dgeg\\_balanco\\_sintetico\\_2014\\_1436461747.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/dgeg_balanco_sintetico_2014_1436461747.pdf), zuletzt abge-  
rufen am 30.01.2017.
- DGEG: Combustíveis fósseis – estatísticas rápidas N° 137 novembro 2016 (2016)  
<http://www.dgeg.pt/>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Energia em Portugal 2014 (2016)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/energia\\_em\\_portugal\\_2014\\_dgeg\\_1459441498.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/energia_em_portugal_2014_dgeg_1459441498.pdf), zuletzt  
abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Energia em Portugal 2015 (2017)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/energia\\_em\\_portugal\\_2015\\_dgeg\\_1486118585.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/energia_em_portugal_2015_dgeg_1486118585.pdf), zuletzt  
abgerufen am 22.02.2017.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2014 (2015)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/faturaenergia\\_dgeg\\_2014\\_1433431047.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/faturaenergia_dgeg_2014_1433431047.pdf), zuletzt abgerufen  
am 22.02.2017.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/faturaenergetica2015\\_dgeg\\_29\\_04\\_2016\\_1462362518.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/faturaenergetica2015_dgeg_29_04_2016_1462362518.pdf),  
zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°138 – abril de 2016 (2016)  
<http://www.apren.pt/pt/publicacoes-nacionais-2016/>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°143 – setembro de 2016 (2016)  
<http://www.dgeg.pt/>, zuletzt abgerufen am
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n°145 – novembro 2016 (2017)  
<http://www.dgeg.pt/>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: SERUP - Resultados de sessão de atribuição de potência junho 2016 (2016)  
<http://www.dgeg.pt/?cr=15360>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- 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  
22.02.2017.
- Diário de Notícias: Investimento estrangeiro cai, mas o das empresas alemãs disparou (2015)  
[http://www.dn.pt/economia/dinheiro-vivo/interior/investimento-estrangeiro-cai-mas-o-das-empresas-alemas-  
disparou-4403037.html](http://www.dn.pt/economia/dinheiro-vivo/interior/investimento-estrangeiro-cai-mas-o-das-empresas-alemas-disparou-4403037.html), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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 23.02.2017.

- 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 23.02.2017.
- 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 30.01.2017.
- 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 22.02.2017.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012)  
[https://poseur.portugal2020.pt/media/38022/dl215-a\\_2012.pdf](https://poseur.portugal2020.pt/media/38022/dl215-a_2012.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 55/2014 (2014)  
[http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/Efici%C3%AAn-cia%20Energ%C3%A9tica/DL%2055\\_2014%20FSSE.pdf](http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/Efici%C3%AAn-cia%20Energ%C3%A9tica/DL%2055_2014%20FSSE.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- 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 30.01.2017.
- 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 30.01.2017.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 14/2015 de 16 de fevereiro (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 30.01.2017.
- 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 03.03.2017.
- Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008)  
[http://www.iclei.org.br/polics/CD/P2\\_3\\_Pol%C3%ADtica%20de%20Constru%C3%A7%C3%B5es%20Sustent%C3%A1veis/5\\_Eficien-cia%20Energ%C3%A9tica/PDF67\\_Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_80-2008\\_portugal.PDF](http://www.iclei.org.br/polics/CD/P2_3_Pol%C3%ADtica%20de%20Constru%C3%A7%C3%B5es%20Sustent%C3%A1veis/5_Eficien-cia%20Energ%C3%A9tica/PDF67_Resolu%C3%A7%C3%A3o_80-2008_portugal.PDF), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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\\_necap\\_pt\\_portuga.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_necap_pt_portuga.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010)  
<http://d2og1hcwzqzdk.cloudfront.net/sites/www.voltimum.pt/files/pt/flipbooks/others/S/201304248379.pdf>,  
zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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 22.02.2017.
- 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 23.02.2017.

- 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 23.02.2017.
- Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015)  
[https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/66868374/details/maximized?p\\_auth=M9u2dGC2&serie=ID](https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/66868374/details/maximized?p_auth=M9u2dGC2&serie=ID), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Diário da República: Resolução do Conselho de Ministros 57/2015 (2015)  
<https://dre.pt/application/file/a/69906415>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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 30.01.2017.
- EC: 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 30.01.2017.
- EC: Effort Sharing Decision  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/effort\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- ECB: Euro area and national MFI interest rates (MIR): December 2016(2017)  
[https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb\\_statistics/escb/html/table.en.html?id=JDF\\_MIR\\_MFI\\_INTEREST\\_RATES](https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_statistics/escb/html/table.en.html?id=JDF_MIR_MFI_INTEREST_RATES),  
zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Ecologic: Assessment of Climate Change Policies in the Context of the European Semester – 2013 (2013)  
<http://ecologic.eu/9921>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Economia: Eurostat: sem ajudas ao sector financeiro défice de 2015 ficava em 2,8% (2016)  
<http://expresso.sapo.pt/economia/2016-04-21-Eurostat-sem-ajudas-ao-sector-financeiro-defice-de-2015-ficava-em-28>,  
zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2015 (2015)  
[http://www.edia.pt/folder/galeria/ficheiro/225\\_Anuario\\_Agricola\\_Alqueva2015\\_wlqysgvmjtj.pdf](http://www.edia.pt/folder/galeria/ficheiro/225_Anuario_Agricola_Alqueva2015_wlqysgvmjtj.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Edifícios e Energia: BPI com 50 milhões para eficiência energética nas empresas nacionais (2017)  
<http://www.edificioseenergia.pt/pt/noticia/bpi-50milhoes-linhafinanciamento3>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- EDP Comercial: Casos De Sucesso (2017)  
<https://energia.edp.pt/corporate/apoio-cliente/casos-sucesso/atlantic-meals/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- EDP Comercial: Save to Compete (2017)  
<https://energia.edp.pt/corporate/servicos/save-to-compete/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013).  
<http://www.gridplus.eu/Documents/events/Hannover/Presentation-smart-grids-forum-hannover-messe-edp.pdf>,  
zuletzt abgerufen am 22.04.2016.
- Efinerg: Eficiência Energética na Indústria. Plano Setorial de Melhoria da Eficiência Energética em PME (o. J.)  
[http://efinerg.aeportugal.pt/documents/Benchmarking\\_EFINERG2.pdf](http://efinerg.aeportugal.pt/documents/Benchmarking_EFINERG2.pdf), zuletzt abgerufen am 24.02.2017.

- Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2016)  
<http://e2p.inegi.up.pt/index5.asp?Lang=PT>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Energia Portugal: 2016 – Um ano de recordes (2017)  
<http://www.energiaportugal.pt/pt/noticias/2016-um-ano-de-recordes>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Epp, Baerbel: Portugal: Incentive Programme with Obstacles (2009)  
<http://www.solarthermalworld.org/content/portugal-incentive-programme-obstacles>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- 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 23.02.2017.
- ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2015)  
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- 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 30.01.2017.
- ERSE: Eletricidade (2016)  
<http://www.erse.pt/PT/ELECTRICIDADE/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- ERSE: Mercado Liberalizado (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaocaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2016/Paginas/2016.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- ERSE: MIBEL (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/mibel/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- ERSE: MIBGAS (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/mibgas/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- 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 22.02.2017.
- ERSE: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica 2017-2018 (2017)  
<http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- ERSE: Preços de referência no mercado liberalizado de energia eléctrica e gás natural em Portugal (2017)  
[http://www.erse.pt/pt/Simuladores/Documents/Pre%C3%A7osRef\\_BTN.pdf](http://www.erse.pt/pt/Simuladores/Documents/Pre%C3%A7osRef_BTN.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

- ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Novembro 2016 (2016)  
[http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2016/Comunicados/201611\\_ML\\_elec\\_ResInf.pdf](http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2016/Comunicados/201611_ML_elec_ResInf.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- ERSE: Tarifos e preços para a energia elétrica e outros serviços em 2017 (2016)  
[http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2017/Documents/Tarifas%20e%20Pre%C3%A7os%202017\\_Final.pdf](http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2017/Documents/Tarifas%20e%20Pre%C3%A7os%202017_Final.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2016-2017 e parâmetros para o período de regulação 2016-2019 (2016)  
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/tarifaseprecos/2016a2017/Documents/Tarifas%20GN%202016-2017.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- ERSE: Preços das Tarifas de Venda a Clientes Finais em Portugal Continental em 2017 (2017)  
[http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2017/Documents/PrecosTVCF%20PTCont\\_2017.pdf](http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2017/Documents/PrecosTVCF%20PTCont_2017.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- EurObserv´ER: Solarthermal Barometer (2016)  
<https://www.eurobserv-er.org/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2016/>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017)  
[http://ec.europa.eu/info/files/2017-european-semester-country-report-portugal\\_en](http://ec.europa.eu/info/files/2017-european-semester-country-report-portugal_en), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- 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 23.02.2017.
- European Commission: Environment Action Programme to 2020 (2016)  
<http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- European Commission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2005)  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=URISERV:l32037>, zuletzt abgerufen am 28.02.2017.
- Eurostat: Bruttogeburtenziffer (2017):  
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=de&pcode=tps00112>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Combined Heat and Power Data (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity\\_and\\_heat\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_and_heat_statistics), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Combined Heat and Power Plants, Portugal 2014 (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity\\_and\\_heat\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_and_heat_statistics), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Combined Heat Power Production (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/tsdcc350\\_esmsip.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/tsdcc350_esmsip.htm), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Electricity prices for industrial consumers - bi-annual data (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/NRG\\_PC\\_205](http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/NRG_PC_205), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

- Eurostat: Energy Balance Sheets 2014 data (2016)  
<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7571929/KS-EN-16-001-EN-N.pdf/28165740-1051-49ea-83a3-a2a51c7ad304>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Eurostat: Energy Balance Sheets 2015 data (2017)  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances>, zuletzt abgerufen am 28.02.2017.
- Eurostat: Energy dependence (2015)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_production\\_and\\_imports](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Energy dependence (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_production\\_and\\_imports/pt](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports/pt), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Eurostat: Energy Intensity (2016)  
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdec360&plugin=1>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Energy Intensity of the Economy (2016)  
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdec360&plugin=1>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Energy statistics (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2016)  
[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 03.03.2017.
- Eurostat: Final energy consumption by sector (2016)  
[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 03.03.2017.
- Eurostat: Forestry statistics in detail (2015)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Forestry\\_statistics/de](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Forestry_statistics/de), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Gross domestic product at market prices (2016)  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tipsau20>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Gross Value Added Industry (except construction) (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/teina404\\_r2](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/teina404_r2), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Eurostat: Increase in the share of the population aged 65 years or over between 2005 and 2015 (2017)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Increase\\_in\\_the\\_share\\_of\\_the\\_population\\_aged\\_65\\_years\\_or\\_over\\_between\\_2005\\_and\\_2015\\_\(percentage\\_points\)\\_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Increase_in_the_share_of_the_population_aged_65_years_or_over_between_2005_and_2015_(percentage_points)_YB16.png), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Median age of population, 2005–15 (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Median\\_age\\_of\\_population,\\_2005%E2%80%9315\\_\(years\)\\_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Median_age_of_population,_2005%E2%80%9315_(years)_YB16.png), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

- Eurostat: Unemployment rate by sex and age groups (2015)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/une\\_rt\\_a](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/une_rt_a), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/UNE\\_RT\\_M](http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/UNE_RT_M), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Eurostat: Zahlungsbilanzstatistik 2005-2015 (2016)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Balance\\_of\\_payment\\_statistics/de](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Balance_of_payment_statistics/de), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- EY: EY attractiveness survey (2014)  
[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-attractiveness-survey-2014/\\$FILE/EY-attractiveness-survey-2014.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-attractiveness-survey-2014/$FILE/EY-attractiveness-survey-2014.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- FAI: Hospitais + Eficiência Energética. Aviso 02/2014. Novidade: Resultados (2015)  
<http://fai.pt/portfolio/hospitais-eficiencia-energetica/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- 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 30.01.2017.
- Ferreira, António Miguel Pereira Jorge: 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 30.01.2017.
- FF Solar – Energias Renováveis, Lda.: Home (2016)  
<http://www.ffiolar.com/index.php?lang=DE&page=home>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Finanzen.net: CO2 European Emission Allowances (2017)  
<http://www.finanzen.net/rohstoffe/co2-emissionsrechte>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Futursolutions: Autoconsumo (2016)  
<http://www.futursolutions.pt/energia/autoconsumo>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- GEE: Comércio Internacional de Mercadorias Portugal - Alemanha (2015)  
<https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiLw6mBher-RAhWG1IMKHbh3AAgQFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.gee.min-economia.pt%2F%3Fcf1%3D34893&usg=AFQjCNFIEMkI85vBXOk8G-xXojLkcRZPdw&cad=rja>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2016)  
<http://energy.gildemeister.com/de>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Google Public Data Explorer:  
[https://www.google.ch/publicdata/expire?ds=d5bnppjof8f9\\_&met\\_y=sp\\_pop\\_grow&idim=country:POR#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nslm=h&met\\_y=sp\\_pop\\_grow&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=region&idim=country:PRT&ifdim=region&hl=de&dl=de&ind=false](https://www.google.ch/publicdata/expire?ds=d5bnppjof8f9_&met_y=sp_pop_grow&idim=country:POR#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nslm=h&met_y=sp_pop_grow&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=region&idim=country:PRT&ifdim=region&hl=de&dl=de&ind=false), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014)  
[https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/VER-SOES%20CONSULTA/PDR%202020\\_integral.pdf](https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/VER-SOES%20CONSULTA/PDR%202020_integral.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Graphiq: Country Comparison Portugal-Germany (2015)  
<http://country-facts.findthedata.com/compare/29-35/Germany-vs-Portugal>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

- GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal – November 2016 (2016)  
<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsdaten-kompakt,t=wirtschaftsdaten-kompakt--portugal.did=1585018.html>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- GTAI: Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 - Portugal (2016)  
<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftstrends,t=wirtschaftstrends-jahresmitte-2016--portugal.did=1490496.html>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.)  
<http://guiaexploracoes.dgadr.pt/index.php/territorio/zonas-desfavorecidas>, zuletzt abgerufen am 24.02.2017.
- Hofstede, Geert: Country Comparison Portugal-Germany (2001)  
<https://geert-hofstede.com/portugal.html>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- IEA: Cogeneration and Renewables. Solutions for a low-carbon energy future (2011)  
[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CoGeneration\\_RenewablesSolutionsforaLow-CarbonEnergyFuture.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CoGeneration_RenewablesSolutionsforaLow-CarbonEnergyFuture.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- IEA: Country Report Portugal (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 30.01.2017.
- 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 22.02.2017.
- IEA: Portugal: Electricity and Heat for 2014 (2016)  
<http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2014&country=PORTUGAL&product=ElectricityandHeat>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 - 2014Pe (2015)  
[https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahU-KEwi\\_3YS4g-rRAhUIoYMKHYbkDw8QFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ine.pt%2Fngt\\_server%2Ffattachfileu.jsp%3Fflook\\_parentBoui%3D248973211%26att\\_display%3Dn%26att\\_down-load%3Dy&usq=AFQjCNFU2-Zdlzcsc-6TXipguZXPm\\_sw](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahU-KEwi_3YS4g-rRAhUIoYMKHYbkDw8QFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ine.pt%2Fngt_server%2Ffattachfileu.jsp%3Fflook_parentBoui%3D248973211%26att_display%3Dn%26att_down-load%3Dy&usq=AFQjCNFU2-Zdlzcsc-6TXipguZXPm_sw), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- INE: Destaque: Estatísticas do Emprego - 2º trimestre de 2016 (2016)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_pesquisa&frm\\_accao=PESQUISAR&frm\\_show\\_page\\_num=1&frm\\_modos\\_pesquisa=PESQUISA\\_SIMPLES&frm\\_texto=desemprego&frm\\_modos\\_texto=MODO\\_TEXTO\\_ALL&frm\\_data\\_ini=&frm\\_data\\_fim=&frm\\_tema=QUALQUER\\_TEMA&frm\\_area=o\\_ine\\_area\\_Destaques&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_pesquisa&frm_accao=PESQUISAR&frm_show_page_num=1&frm_modos_pesquisa=PESQUISA_SIMPLES&frm_texto=desemprego&frm_modos_texto=MODO_TEXTO_ALL&frm_data_ini=&frm_data_fim=&frm_tema=QUALQUER_TEMA&frm_area=o_ine_area_Destaques&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2010-2014 (2015)  
<http://www.peprobe.com/wp-content/uploads/2015/12/29EstGlobalizacao.pdf>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2010-2015 (2015)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquas&DESTAQUES-dest\\_boui=277853759&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUES-dest_boui=277853759&DESTAQUESmodo=2), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- INE: Empresas por Localização geográfica (2016)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0008466&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0008466&contexto=bd&selTab=tab2), zuletzt abgerufen am 28.02.2017.
- INE: Estatísticas da Produção Industrial 2015 (2016)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=277087713&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277087713&PUBLICACOESmodo=2), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

- INE: Ganho médio mensal (€) por Atividade económica (2017)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0001226&selTab=tab2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0001226&selTab=tab2&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- INE: População empregada (Série 2011 - N.º) por Sexo, Sector de actividade económica (CAE Rev. 3) e Duração semanal efectiva de trabalho; Trimestral (2016)  
[https://ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0006154&contexto=pgi&selTab=tab10&xlang=pt](https://ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0006154&contexto=pgi&selTab=tab10&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 24.02.2017.
- INE: População activa por Local de residência (2016)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0006414&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0006414&contexto=bd&selTab=tab2), zuletzt abgerufen am 24.02.2017.
- INE: População residente por Local de residência (2017)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&contexto=pi&indOcorr-Cod=0008273&selTab=tab0&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorr-Cod=0008273&selTab=tab0&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- INE: Produto interno bruto a preços correntes (2017)  
[https://www.google.de/?gws\\_rd=ssl#q=INE:+Produto+interno+bruto+a+pre%C3%A7os+correntes+\(2017\)](https://www.google.de/?gws_rd=ssl#q=INE:+Produto+interno+bruto+a+pre%C3%A7os+correntes+(2017)),  
zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- INE: Produto interno bruto por habitante a preços correntes (2017)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0008839&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0008839&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 24.02.2017.
- INE: Proporção de trabalhadoras/es por conta de outrem a tempo completo abrangidas/os pela Retribuição Mínima Mensal Garantida (2017)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorr-Cod=0006849&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorr-Cod=0006849&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt), zuletzt abgerufen am 24.02.2017.
- INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)  
[https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahU-KEwiZk9LhvL3SAhWEfhoKHfYDApsQFggBMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ine.pt%2Fngt\\_server%2Fattach-fileu.jsp%3Fflook\\_parentBoui%3D127228533%26att\\_display%3Dn%26att\\_download%3Dy&usg=AFQjCNEo-LxVShyh7XeKIZDh6cJIsdpmQBw](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahU-KEwiZk9LhvL3SAhWEfhoKHfYDApsQFggBMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ine.pt%2Fngt_server%2Fattach-fileu.jsp%3Fflook_parentBoui%3D127228533%26att_display%3Dn%26att_download%3Dy&usg=AFQjCNEo-LxVShyh7XeKIZDh6cJIsdpmQBw), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- INETI: Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (2006)  
[http://repositorio.Ineg.pt/bitstream/10400.9/522/1/CIES\\_2006\\_Susana\\_Camelo%20%282%29.pdf](http://repositorio.Ineg.pt/bitstream/10400.9/522/1/CIES_2006_Susana_Camelo%20%282%29.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Infomine: 5 Year Coal Prices and Price Charts (2015)  
<http://www.infomine.com/investment/metal-prices/coal/5-year/>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal conti-nental em 1995, 2005 e 2010 (2013)  
<http://www.icnf.pt/portal/florestas/ifn/resource/ficheiros/ifn/ifn6-res-prelimv1-1>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- IRENA: Renewable Energy Options for the Industry Sector: Global and Regional Potential until 2030 (2014)  
[http://www.irena.org/remap/IRENA\\_RE\\_Potential\\_for\\_Industry\\_BP\\_2015.pdf](http://www.irena.org/remap/IRENA_RE_Potential_for_Industry_BP_2015.pdf), zuletzt abgerufen am 03.03.2017.

- Junkers Bosch Termotecnologia, S.A.: Home (2016)  
<https://www.junkers.pt/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005)  
<http://www.lneg.pt/download/3833/24.pdf>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- LNEG: Clima (2016)  
<http://www.lneg.pt/divulgacao/noticias-institucionais>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Madrid Declaration (2015).  
<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Madrid%20declaration.pdf>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Marlec Engineering Co Ltd: Home (2016)  
<https://company.metstrade.com/?a=FEY9pLHXWfV1XHUY5ronDia92I9C1y1ExckEUN+rhBM=>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.)  
<http://emea.mitsubishielectric.com/en/index.page>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- 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 30.01.2017.
- 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 30.01.2017.
- Observador: Portugal usou apenas energias renováveis durante quatro dias consecutivos (2016)  
<http://observador.pt/2016/05/18/portugal-usou-apenas-energias-renovaveis-durante-quatro-dias-consecutivos/>, zuletzt abgerufen am 03.03.2017.
- Observatório da emigração: Portuguese factbook emigration (2015)  
<http://observatorioemigracao.pt/np4/4924.html>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- OECD: Employment Outlook 2016 (2016)  
<http://www.oecd.org/els/oecd-employment-outlook-19991266.htm>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- OECD: FDI Regulatory Restrictiveness Index (2016)  
<https://data.oecd.org/fdi/fdi-restrictiveness.htm>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- OMIE: Energia mensal por tecnologias (2016)  
[http://www.omie.es/reports/index.php?report\\_id=211&lang=pt](http://www.omie.es/reports/index.php?report_id=211&lang=pt), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Ordem dos engenheiros (2016)  
<http://www.ordemengenheiros.pt/pt/>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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 22.02.2017.

- PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015)  
[http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta\\_Publica/DOCS\\_QEPIC/150515\\_PNAC\\_Con-sulta\\_Publica.pdf](http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta_Publica/DOCS_QEPIC/150515_PNAC_Con-sulta_Publica.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PNAEE: Aviso 08 – SGCIE – Incentivo à promoção da Eficiência Energética 2014 (2014)  
<http://www.pnaee.pt/avisos-fee/aviso-08>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PNAEE: Aviso 21 Administração Pública Eficientea (2016)  
<http://www.pnaee.pt/avisos-fee/aviso-21>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PNAEE: Aviso 22 Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca (2016)  
<http://www.pnaee.pt/avisos-fee/aviso-22>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PNAEE: Enquadramento (2016)  
<http://www.pnaee.pt/pnaee#metaspnaee>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PNAEE: Relatório de Atividades e Contas do Fee 2015 (2016)  
[http://www.pnaee.pt/images/FEE-Relatorios/RC\\_2015\\_FEE.pdf](http://www.pnaee.pt/images/FEE-Relatorios/RC_2015_FEE.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PNAEE: Sobre o FEE (o. J.)  
<http://www.pnaee.pt/fee>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PORDATA: Balança comercial em Portugal (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Balan%C3%A7a+comercial-2594>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: BI das Regiões (2017)  
<http://www.pordata.pt/Municipios>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: Emigrantes: total e por tipo – Portugal (2017)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Emigrantes+total+e+por+tipo-21>, zuletzt abgerufen am 37.02.2017.
- PORDATA: Empresas total (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total-2854>, zuletzt abgerufen am 27.02.2017.
- PORDATA: Empresas: total e por dimensão (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2857>, zuletzt abgerufen am 28.02.2017.
- PORDATA: Empresas: total e por sector de actividade económica (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2856>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2017)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Endividamento+das+sociedades+n%C3%A3o+financeiras+privadas+em+per-centagem+do+PIB+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-3001>, zuletzt abgerufen am 28.02.2017.
- PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo (2016)  
[http://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+to-tal+e+por+sexo+\(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001\)-418](http://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+to-tal+e+por+sexo+(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001)-418), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: Índice sintético de fecundidade - número médio de filhos por mulher em idade fértil (2017)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+fecundidade+%C3%8Dndice+sint%C3%A9tico+de+fecundid-ade+e+taxa+bruta+de+reprodu%C3%A7%C3%A3o-416>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

- PORDATA: Nados-vivos de mães residentes em Portugal: total e fora do casamento – Portugal (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Nados+vivos+de+m%C3%A3es+residentes+em+Portugal+total+e+fora+do+casamento-14>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: Numéros de Portugal - Idade média da mãe ao nascimento do 1.º filho (2017)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Idade+m%C3%A9dia+da+m%C3%A3e+ao+nascimento+do+primeiro+filho-805>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: População estrangeira em % da população residente (2017)  
<http://www.pordata.pt/Europa/Popula%C3%A7%C3%A3o+estrangeira+em+percentagem+da+popula%C3%A7%C3%A3o+residente-1624>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- PORDATA: Produção bruta de energia eléctrica: total e por tipo de produção de energia eléctrica  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Produ%C3%A7%C3%A3o+bruta+de+energia+el%C3%A9ctrica+total+e+por+tipo+de+produ%C3%A7%C3%A3o+de+energia+el%C3%A9ctrica-1126>, zuletzt abgerufen am 01.02.2017.
- PORDATA: Produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (2016)  
[http://www.pordata.pt/Portugal/Produ%C3%A7%C3%A3o+de+energia+el%C3%A9ctrica+a+partir+de+fontes+renov%C3%A1veis+\(percentagem\)-1232](http://www.pordata.pt/Portugal/Produ%C3%A7%C3%A3o+de+energia+el%C3%A9ctrica+a+partir+de+fontes+renov%C3%A1veis+(percentagem)-1232), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: Taxa de desemprego: total e por sexo (%)  
[http://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+sexo+\(percentagem\)-550](http://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+sexo+(percentagem)-550), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- PORDATA: Valor acrescentado bruto das empresas: total e por sector de actividade económica – Portugal (2016)  
<http://www.pordata.pt/Portugal/Valor+acrescentado+bruto+das+empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2915>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Portugal 2020: Instrumentos Financeiros para a Eficiência Energética e Reabilitação Urbana (2015)  
[https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/NOTICIAS2020/Maote\\_InstrumFinanceiros.pdf](https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/NOTICIAS2020/Maote_InstrumFinanceiros.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Portugal 2020: Programas Operacionais Temáticos no Continente (o. J.)  
<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/programas-operacionais-portugal-2020-2>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- PO SEUR: Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (o. J.)  
[https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/POSEUR\\_RE-SUMO.pdf](https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/POSEUR_RE-SUMO.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Presidência Do Conselho De Ministros: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)  
<https://dre.pt/application/file/260476>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Proceedings World Geothermal Congress: Portugal Country Update 2015 (2015)  
<https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/papers/WGC/2015/01065.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- 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 22.02.2017.

- QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010).  
<http://www.qren.pt/np4/1414.html>, zuletzt abgerufen am 08.04.2016.
- 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 30.01.2017.
- Público: Marcelo ganha à primeira com dobro dos votos de Nóvoa (2016)  
<https://www.publico.pt/2016/01/24/politica/noticia/marcelo-rebelo-de-sousa-eleito-presidente-1721277>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- REN: Estatística Mensal (2016)  
<http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoExploracao/Paginas/EstatisticaMensal.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014)  
[https://www.ren.pt/en-GB/media/comunicados/detalhe/medgrid\\_seminar\\_studies\\_show\\_benefits\\_of\\_electricity\\_interconnection\\_between\\_portugal\\_and\\_morocco/](https://www.ren.pt/en-GB/media/comunicados/detalhe/medgrid_seminar_studies_show_benefits_of_electricity_interconnection_between_portugal_and_morocco/), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- REN: Síntese Anual Mercado de Electricidade (2016)  
[http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/mercado\\_eletricidade\\_sintese\\_anual\\_novembro\\_2016\\_ren\\_mercados\\_1483544982.pdf](http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/mercado_eletricidade_sintese_anual_novembro_2016_ren_mercados_1483544982.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- Sapac Agro Business: Welcome to Sapac Agro Business (o. J.)  
<http://www.sapacagrobusiness.com/pt/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- Schletter GmbH: Home (2016)  
<https://www.schletter.eu/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.
- SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2015 (2016)  
[https://sefstat.sef.pt/Docs/Rifa\\_2015.pdf](https://sefstat.sef.pt/Docs/Rifa_2015.pdf), zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- SGCIE: Bem-vindo ao Portal SGCIE (o. J.)  
<http://sgcie.publico.adene.pt/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- SGCIE: Enquadramento e Objectivos (2017)  
<http://sgcie.publico.adene.pt/SGCIE/Paginas/Enquadramento.aspx>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016 (2016)  
<http://sgcie.publico.adene.pt/Destaques/Paginas/Relatorio-Sintese-Outubro-2016.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- SGCIE: Reconhecimento de Técnicos e Entidades (2017)  
<http://sgcie.publico.adene.pt/ReconhecimentoTecnicos/Paginas/RegistoTecnicos.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- Sistema de Segurança Interna: Relatório Anual de Segurança Interna 2015 (2016)  
<http://www.portugal.gov.pt/media/18859123/20160331-rasi-2015.pdf>, zuletzt abgerufen am 22.02.2017.
- SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda. (2010)  
<http://www.sma-portugal.com/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

Solargis: Solar resource maps for Europe (2016)

<http://www.top-energy-news.de/wp-content/uploads/2016/08/Solargis-Europe-GHI-Solar-Resource-Map.png>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

SolarWorld AG (o. J.)

<http://www.solarworld.de/home/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

Sonae Mc: The group and our businesses (o. J.)

<https://www.sonae.pt/en/sonae/the-group-and-our-businesses/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

Statista: Portugal: Unemployment rate from 2010 to 2020

<https://www.statista.com/statistics/372325/unemployment-rate-in-portugal/>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

Tecnoalimentar: Energia Geotérmica na Produção e Processamento Alimentar (2015)

<http://www.tecnoalimentar.pt/noticias/energia-geotermica-na-producao-e-processamento-alimentar/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

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 30.01.2017.

Umweltbundesamt: Primärenergieverbrauch (2016)

<http://www.umweltbundesamt.de/daten/energie-als-ressource/primaerenergieverbrauch#textpart-3>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

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/Flash\\_Projetos\\_-\\_Infraestruturas\\_Energia\\_Recursos\\_Naturais\\_-\\_PNAEE\\_2016\\_e\\_PNAER\\_2020\\_As\\_novas\\_metas\\_da\\_Eficiencia\\_Energetica\\_e\\_das\\_Energias\\_Renovaveis-11.04.2013-.pdf](http://www.vda.pt/xms/files/Newsletters/Flash_Projetos_-_Infraestruturas_Energia_Recursos_Naturais_-_PNAEE_2016_e_PNAER_2020_As_novas_metas_da_Eficiencia_Energetica_e_das_Energias_Renovaveis-11.04.2013-.pdf), zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

Vulcano Bosch Termotecnologia S.A.: Home (o. J.)

<http://www.vulcano.pt/>, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

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 23.02.2017.

World Bank Group: Doing Business 2016 (2016)

<http://www.doingbusiness.org/rankings>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

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 30.01.2017.

World Economic Forum: The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution (2016)

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf), zuletzt abgerufen am 23.03.2017.

World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2016-2017 (2016)

[http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf), zuletzt abgerufen am 22.02.2017.

## 9. Anhang

### Elektrizitätspreise (Stand: Februar 2017)<sup>292</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	0,1221
		Vollzeiten	0,0984
		Nebenzeiten normal	0,0749
		Nebenzeiten extrem	0,0630
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1211
		Vollzeiten	0,1009
		Nebenzeiten normal	0,0770
		Nebenzeiten extrem	0,0705
<b>Mittelbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1345
		Vollzeiten	0,1006
		Nebenzeiten normal	0,0756
		Nebenzeiten extrem	0,0653
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1356
		Vollzeiten	0,1038
		Nebenzeiten normal	0,0788
		Nebenzeiten extrem	0,0705
<b>Kurzbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1572
		Vollzeiten	0,1150
		Nebenzeiten normal	0,0760
		Nebenzeiten extrem	0,0669
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1567
		Vollzeiten	0,1147
		Nebenzeiten normal	0,0788
		Nebenzeiten extrem	0,0717

<sup>292</sup> ERSE: Tarifas transitórias de Venda a Clientes Finais em Portugal continental em 2017 (2017)

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Mittelspannung**

<b>Vollbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1384
		Vollzeiten	0,1087
		Nebenzeiten normal	0,0767
		Nebenzeiten extrem	0,0654
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1414
		Vollzeiten	0,1109
		Nebenzeiten normal	0,0793
		Nebenzeiten extrem	0,0729
<b>Mittelbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1446
		Vollzeiten	0,1121
		Nebenzeiten normal	0,0779
		Nebenzeiten extrem	0,0665
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1505
		Vollzeiten	0,1122
		Nebenzeiten normal	0,0818
		Nebenzeiten extrem	0,0729
<b>Kurzbelastungstarif</b>	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,2163
		Vollzeiten	0,1206
		Nebenzeiten normal	0,0819
		Nebenzeiten extrem	0,0730
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,2159
		Vollzeiten	0,1205
		Nebenzeiten normal	0,0825
		Nebenzeiten extrem	0,0768

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Niederspannung (> 20,7 kVA)**

<b>Mittelbelastungstarif</b>	Hauptzeiten	0,3128
	Vollzeiten	0,1555
	Nebenzeiten	0,0862
<b>Vollbelastungstarif</b>	Hauptzeiten	0,2318
	Vollzeiten	0,1341
	Nebenzeiten	0,0800

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Normale Niederspannung (≤ 20,7 kVA und > 2,3 kVA)**

<b>Basistarif (≤ 6,9 kVA)</b>		0,1652
<b>Basistarif (&gt; 6,9 kVA)</b>		0,1659
<b>Zwei-Phasen-Tarif (≤ 6,9 kVA)</b>	Hauptzeiten	0,1942
	Nebenzeiten	0,1014
<b>Zwei-Phasen-Tarif (&gt; 6,9 kVA)</b>	Hauptzeiten	0,1981
	Nebenzeiten	0,1023
<b>Drei-Phasen-Tarif (≤ 6,9 kVA)</b>	Hauptzeiten	0,2207
	Zwischenzeiten	0,1737
	Nebenzeiten	0,1014
<b>Drei-Phasen-Tarif (&gt; 6,9 kVA)</b>	Hauptzeiten	0,2247
	Zwischenzeiten	0,1768
	Nebenzeiten	0,1023

**Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Normale Niederspannung (≤ 2,3 kVA)**

<b>Einfacher Tarif</b>	0,1422
------------------------	--------

**Gaspreise (Stand: Juni 2016)<sup>293</sup>**
**Übergangstarife an Endkunden bei Niederdruck < 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (Referenzgegend Lissabon: Lisboa gás)**

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif	Energie	Fixer Tarif
		(Euro/Monat)	(Euro/kWh)	(Euro/Tag)
<b>Stufe 1</b>	0-220	1,77	0,0591	0,0582
<b>Stufe 2</b>	221-500	2,74	0,0555	0,0902
<b>Stufe 3</b>	501-1.000	4,04	0,0511	0,1327
<b>Stufe 4</b>	1.001-10.000	4,35	0,0505	0,1429

**Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei Niederdruck > 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr**

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif (Euro/Monat)	Energie	
			Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
<b>Tagessatz</b>		4,97	0,04079	0,0328
<b>Monatlich</b>	10.000-100.000	63,28	0,04829	0,0403
	100.001-1.000.000	270,55	0,04382	0,0358

**Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei Mitteldruck**

Tarifliche Optionen	(m <sup>3</sup> /Jahr)	Fixer Tarif (Euro/Monat)	Energie	
			Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
<b>Tagessatz</b>		4,97	0,02886	0,02848
<b>Benutzungskosten</b>		4,97	0,03160	0,02848
<b>Monatlich</b>	10.000-100.000	34,14	0,03305	0,03266
	100.001-2.000.000	93,39	0,0308	0,03041

<sup>293</sup> ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2016-2017 e parâmetros para o período de regulação 2016-2019 (2016)

