



PORTUGAL

Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor

Zielmarktanalyse 2018

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

AHK Portugal
Av. da Liberdade, 38 – 2º; 1269-039 Lissabon
Telefon: +351 213 211 200
Fax: +351 213 467 150
E-Mail: info@ccila-portugal.com
Web: www.ccila-portugal.com

Stand

5. März 2018

Druck

AHK Portugal

Gestaltung und Produktion

AHK Portugal

Bildnachweis

SHUTTERSTOCK | rtbilder

Redaktion

Abteilung Marktberatung und Marketing
Paulo Azevedo
Tel.: (+351) 213 211 204
Fax: (+351) 213 467 250
E-Mail: paulo-azevedo@ccila-portugal.com

Judita Aleksiejus, Paulo Azevedo, Luisa Hauser

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

Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungen.....	6
Energieeinheiten	8
Zusammenfassung	9
1. Einleitung.....	10
2. Zielmarkt allgemein	11
2.1. Länderprofil.....	11
2.1.1. Politischer Hintergrund.....	12
2.1.2. Wirtschaftsstruktur und Arbeitsmarkt	13
2.1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	17
2.1.4. Investitionsklima und -förderung.....	19
2.2. Energiemarkt unter Einbindung von erneuerbaren Energien.....	21
2.2.1. Energieabhängigkeit und Energieerzeugung (inkl. Strom und Wärme)	21
2.2.2. Elektrizitätsproduktion	24
2.2.3. Energieverbrauch (inkl. Strom und Wärme).....	27
2.2.4. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme)	30
2.2.5. Energiepolitische Rahmenbedingungen.....	33
2.2.6. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes	37
2.2.7. Erneuerbare Energien in Portugal	41
3. Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor	54
3.1. Agrarsektor in Portugal.....	54
3.1.1. Struktur des landwirtschaftlichen Sektors	56
3.1.2. Produktion des landwirtschaftlichen Sektors	59
3.2. Erneuerbare Energien im Agrarsektor.....	65
3.3. Relevante Anwendungsbereiche im Agrarsektor	67

3.3.1.	Pflanzlicher Anbau.....	67
3.3.2.	Nutztierhaltung.....	70
3.3.3.	Verarbeitung	73
3.4.	Zusammenfassung des Potenzials von Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor Portugals.....	76
3.4.1.	Potenzial für Photovoltaik	76
3.4.2.	Potenzial für Bioenergie	77
3.4.3.	Potenzial für Hybridsysteme	78
3.5.	Aktuelle Projektbeispiele	79
4.	Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten.....	82
4.1.	Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen.....	82
4.2.	Förderprogramme (Instrumente und Maßnahmen).....	82
4.2.1.	Portugal 2020	82
4.2.2.	Finanzierungen im Agrarsektor	85
4.2.3.	Finanzierungen im Energiesektor.....	88
5.	Marktstruktur und -attraktivität	90
5.1.	Wettbewerbssituation	90
5.2.	Marktattraktivität und -hemmnisse.....	91
5.2.1.	Marktattraktivität von erneuerbaren Energien, insb. Photovoltaik und Bioenergie, im Agrarsektor	91
5.2.2.	Markthemmnisse von erneuerbaren Energien, insb. Photovoltaik und Bioenergie, im Agrarsektor	93
5.3.	Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen.....	95
5.4.	Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg	96
6.	Schlussbetrachtung	98
7.	Quellenverzeichnis	101
7.1.	Fachspezialisten	101
7.2.	Publikationen und Vorträge	101
8.	Anhang.....	123

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Portugals Bruttoinlandsprodukt (in Mrd. Euro) 2016-2020 im Vergleich (in %)	14
Tabelle 2: Eckdaten der Regionen Portugals in 2016	14
Tabelle 3: Außenhandel Deutschland-Portugal 2013-2016 im Vergleich (in Mrd. Euro)	18
Tabelle 4: Anteil der installierten Leistung in Portugal pro Energieträger 2013 bis 2016 (in MW und %)	24
Tabelle 5: Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energien in gewöhnlichen Produktionssystemen (PRO) und speziellen Produktionssystemen (PRE) von 2014 bis 2017 (in GWh)	27
Tabelle 6: Einsparziele und Zielerreichungsgrade im Rahmen des PNAEE bis 2016 bzw. 2020 nach Sektoren	34
Tabelle 7: Schätzung des Beitrags jeder auf erneuerbaren Energien basierenden Technologie zur Erreichung der Ziele des PNAER 2020 (in MW)	35
Tabelle 8: Geschätzte Menge an Biomasse in Portugal in 2017 (Tonnen pro Jahr)	47
Tabelle 9: Produktion und Energiepotenzial von Biomethan in Portugal	49
Tabelle 10: Energiepotenzial von grünen Anbaukulturen bei der Biogasherstellung in Portugal	49
Tabelle 11: Portugiesischer Import und Export von Agrarprodukten (in Mrd. Euro) sowie Hauptlieferanten (% des Imports) und Hauptabnehmer (% des Exports) von Agrarprodukten 2016	55
Tabelle 12: Anzahl der Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Agrarflächen in Portugal in 2016 (in Hektar)	57
Tabelle 13: Fläche (in Hektar) und Produktion (in Tonnen) des pflanzlichen Anbaus in Portugal 2016	60
Tabelle 14: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und des Nutztierbestandes 2005 und 2013 in Portugal	62
Tabelle 15: Schlachtgewicht und Anzahl der geschlachteten Tiere für den Verbrauch in Portugal 2017 (in Tonnen)	63
Tabelle 16: Umsatz der Lebensmittel verarbeitenden Industrie in 2016	64
Tabelle 17: SWOT-Analyse Portugal (deutsche Unternehmensperspektive)	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Regionen in Portugal (NUTS II).....	11
Abbildung 2: Portugiesische Importe und Exporte nach den wichtigsten Warengruppen in 2016 (voraussichtliche Werte; in % des gesamten Imports bzw. Exports).	15
Abbildung 3: Entwicklung der Arbeitslosenquote in Portugal 2008 - 2017 (in %).	16
Abbildung 4: Deutsches Exportvolumen nach Portugal in 2017 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr).....	18
Abbildung 5: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2016 (in %).	22
Abbildung 6: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2008-2016 (in ktRÖE).	22
Abbildung 7: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2016 (in %).	23
Abbildung 8: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2016 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %).	23
Abbildung 9: Importpreise der Energieträger Kohle, Rohöl, Erdgas und Elektrizität nach Portugal im Vergleich 2011-2015 (in USD pro Tonne und USD pro kWh).	24
Abbildung 10: Installierte Kapazität zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger 2008 bis November 2017 (in MW).	25
Abbildung 11: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion 1995 – Oktober 2017.	25
Abbildung 12: Zusammenstellung von Technologien zur Elektrizitätsproduktion auf der Iberischen Halbinsel Januar 2008-Juli 2016 (in GWh).	26
Abbildung 13: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km ²).	27
Abbildung 14: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal in 2017 (in %).	28
Abbildung 15: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie (in 2016).	28
Abbildung 16: Vergleich von Produktion, Import und Export von Holzpellets in der EU-28, Deutschland und Portugal, 2010, 2014 und 2016 (in Tausend Tonnen).	29
Abbildung 17: Genutzte Energieträger und ihre Kosten zur Beheizung der Wohngebäude Portugals 2010 (in %).	30
Abbildung 18: Entwicklung der Elektrizitätspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2017, inkl. Steuern (in Euro/kWh).	32
Abbildung 19: Entwicklung der Gaspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen I3 und D2 vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2017, inkl. Steuern (in Euro/kWh).	32
Abbildung 20: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Elektrizität, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal 2017-2020 (in %).	35
Abbildung 21: Installierte Kapazitäten erneuerbare Energien November 2017 und Ziel 2020.....	36
Abbildung 22: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Elektrizitätssystems Portugals.	37

Abbildung 23: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Elektrizitätsmarkts.	38
Abbildung 24: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Elektrizitätsmarkt in Portugal von 2009 bis Oktober 2017 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt).	38
Abbildung 25: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN.....	39
Abbildung 26: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts).	42
Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion im europäischen Vergleich zwischen 2004-2016 (in %).	42
Abbildung 28: Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger zwischen November 2016 und November 2017 (in GWh).	43
Abbildung 29: Regionale Verteilung der installierten Gesamtleistung aus erneuerbaren Energiequellen in Portugal zur Stromerzeugung im November 2017 (in MW).	43
Abbildung 30: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung im Februar 2018 (in MW).	44
Abbildung 31: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung, November 2017 (in MW).	45
Abbildung 32: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung, November 2017 (in MW).	46
Abbildung 33: Vergleich des portugiesischen Waldgebietes nach Baumart in 1995, 2005 und 2010 (in Hektar).	47
Abbildung 34: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2010 (in kWh/m ²).	50
Abbildung 35: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals, März 2017 (in MW).	51
Abbildung 36: Portugiesische Handelsbilanz der landwirtschaftlichen Produkte 2015 und 2016 (in Mio. Euro).	54
Abbildung 37: Anzahl und Aufteilung der landwirtschaftlichen Betriebe Portugals ab einer Flächengröße von einem Hektar in 2016 (in Hektar).	57
Abbildung 38: Vergleich der Anzahl der Agrarbetriebe in Portugal nach Fläche in 2009, 2013 und 2016 (in ha).	58
Abbildung 39: Portugiesischer landwirtschaftlicher Erlös von 2014 bis 2016 (in Mio. Euro).	59
Abbildung 40: Umsatz aus portugiesischen pflanzlichen Agrarprodukten in 2016 (in Mio. Euro).	61
Abbildung 41: Umsatz aus portugiesischen tierischen Agrarprodukten in 2016 (in Mio. Euro).	62
Abbildung 42: Vergleich des Anteils der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Portugal und in Deutschland, aufgeteilt in ein- und mehrjährige Pflanzen sowie Weideland 2015 (in %).	67
Abbildung 43: Weinreben pro Region in Portugal im Juli 2015 (in Hektar).	74

Abkürzungen

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal Agentur für Investitionen und Außenhandel Portugals
ADENE	Agência para a Energia Energieagentur
ANPEB	Associação Nacional de Pellets Energéticas de Biomassa Nationaler Verband für Pellets aus Biomasse für Energiezwecke
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
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZB	Europäische Zentralbank
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural Europäischer Fonds für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung
FSSSE	Fundo para a Sustentabilidade Sistemica 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
IRENA	International Renewable Energy Agency Internationale Agentur für Erneuerbare Energien
IWF	Internationaler Währungsfonds
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LNEG	Laboratório Nacional de Geologia e Energia Nationales Labor für Energie und Geologie
LPG	Flüssiggas
MADRP	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Entwicklung und Fischerei
MIBEL	Mercado Ibérico de Energia Elétrica Iberischer Elektrizitätsmarkt

MIBGAS	Mercado Ibérico de Gás Natural Iberischer Gasmarkt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NAFTA	North American Free Trade Agreement Nordamerikanisches Freihandelsabkommen
NATO	North Atlantic Treaty Organization Organisation des Nordatlantikvertrags
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PDR	Programa de Desenvolvimento Rural Plan für ländliche Entwicklung
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
Portugal 2020	Nationales strategisches Rahmenprogramm für Portugal 2014-2020 (ehem. QREN)
PO SEUR	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
PV	Photovoltaik
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
SEN	Sistema Eléctrico Nacional Nationales Stromversorgungssystem
SEP	Sistema Eléctrico de Serviço Público Öffentliches Stromversorgungssystem

SERUP	Sistema Eletrónico de Registo de Unidades de Produção Elektronisches Registriersystem der Produktionseinheiten
SNGN	Sistema Nacional de Gás Natural Portugiesischer Erdgasmarkt
SWOT-Analyse	Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats-Analyse Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken
UN	United Nations Vereinte Nationen
UNEP	United Nations Enviroment Programme Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UPAC	Unidades de Produção para Autoconsumo Einheit für den Eigenkonsum
UPP	Unidade de Pequena Produção Kleine Produktionseinheiten
USD	US-Dollar

Energieeinheiten

GJ	1 J = 2.78×10^{-7} kWh 1 MJ = 1×10^6 J; 1 GJ = 1×10^9 J; 1 TJ = 1×10^{12} J
GW	Gigawatt: 1 GW = 1.000 Megawatt
MW	Megawatt: 1 MW = 1.000 kW
ktRÖE	Energiemenge äquivalent zu einer Kilotonne Rohöl 1 ÖE = 41,868 MJ = 11,63 kWh
kVA	Kilovoltampere 1 kVA = 1.000 VA (1 VA = 1 V * 1 A = 1 W)
kWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Kilowatt pro Stunde misst $100 \text{ W} \cdot 10 \text{ h} = 1.000 \text{ Wh}$; 1 kW = 1.000 Wh / $3,6 \times 10^6$ J; 1 TWh = 10^{12} Wh / $3,6 \times 10^{15}$ J
Nm ³	Normkubikmeter Bezieht sich auf Gasmengen im Normalzustand (0 Grad Celsius Temperatur, 1,01325 bar Druck)
tWh	Energieeinheit, welche die Energiemenge in Terawatt pro Stunde misst

Zusammenfassung

Portugal kann seine Bevölkerung nicht vollständig mit landwirtschaftlichen Gütern versorgen und weist demnach hohe Nahrungsmittelimporte auf. Der Agrarsektor ist strategisch bedeutend für die zukünftige positive wirtschaftliche Entwicklung Portugals und wird dementsprechend von der portugiesischen Regierung im Rahmen der energiespezifischen strategischen Aktionspläne PNAER und PNAEE fokussiert sowie mit diversen Finanzierungsmöglichkeiten durch das Subventionsrahmenprogramm Portugal2020 (z.B. das landwirtschaftliche Entwicklungsprogramm PDR2020) auch finanziell unterstützt. Die Einführung der rechtlichen Grundlage zum 100%igen Eigenverbrauch des Stroms aus erneuerbaren Energien bietet zudem aus rein betriebswirtschaftlicher Perspektive interessante Geschäftsmöglichkeiten.

Im portugiesischen Agrarsektor werden permanent Strom und Wärme verbraucht. Strom wird beispielsweise für Wasserpumpen, Bewässerungssysteme, Beleuchtung und die Lagerhaltung von Zwischen- bzw. Endprodukten benötigt; in Gewächshäusern und bei der Nutztierhaltung ist eine konstante Wärmezufuhr nötig; bei der Herstellung von Olivenöl und Wein ist eine strikte Temperaturkontrolle Voraussetzung für eine gute Qualität des Endproduktes. In der Regel werden der Strom- und Wärmebedarf der Landwirtschaft durch das öffentliche Versorgungsnetz abgedeckt. Da jedoch die Strom- und Gaspreise in Portugal über dem europäischen Durchschnitt liegen, mindern diese die Gewinnmargen landwirtschaftlicher Betriebe deutlich. Die Lösung für viele der Akteure im Agrarsektor könnte in der Strom- und Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energien liegen.

Portugal verfügt über ein großes Potenzial an natürlichen Ressourcen wie Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Geothermie; der portugiesische Wald und die Landwirtschaft bieten große Mengen an Biomasse. Der potenzielle und tatsächliche Einsatz von Technologien auf Basis dieser Ressourcen spezifisch im Agrarsektor befindet sich allerdings noch in der Anfangsphase und hängt mit dem entsprechenden Stand der Entwicklung auf dem portugiesischen Markt zusammen. Gleichzeitig bildet sich eine neue Generation von Landwirten in Portugal. Diese betriebswirtschaftlich versierten Unternehmer sind sich des hohen Anteils der Energiekosten an den Gesamtausgaben ihrer Betriebe bewusst und möchten diese entsprechend einsparen. Sie kennen die Vorzüge der erneuerbaren Energien und sind bei entsprechender Argumentation bereit, in Ausrüstung zu investieren, die ihre Gewinnmargen erhöhen. Die Unabhängigkeit vom öffentlichen Netz kann zudem helfen, Unterbrechungen in der Netzversorgung oder Landbetriebe ohne Netzanbindung zu überwinden. Aktuelle Entwicklungen, Gespräche mit Fachexperten und Erkenntnisse der AHK Portugal zeigen, dass der Fokus im Einsatz erneuerbarer Energien im Agrarsektor eindeutig auf Photovoltaik und Bioenergie gerichtet ist. Es soll daher der Frage nachgegangen werden, inwiefern der portugiesische Markt Wachstumspotenziale in diesem Marktsegment aufweist und an welchen Anknüpfungspunkten Potenzial für deutsche Anbieter von Produkten und Technologien besteht.

Zu diesem Zweck wurde eine umfangreiche Analyse der Marktbedingungen durchgeführt. Diese legt neben den politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch die Entwicklungen hinsichtlich erneuerbarer Energien im Agrarsektor dar. Bei der Informationsrecherche wurde die Problematik festgestellt, dass aktuelle Studien zum Thema Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor Portugals sehr rar sind, da grundsätzlich die Kernthematik Energieeffizienz stärker bearbeitet wird. Dies hängt mit dem Fokus der strategischen energetischen Ziele der portugiesischen Regierung bis 2020 zusammen, die vor allem die Reduzierung der Energieabhängigkeit Portugals in den Vordergrund stellt. Daher wurde in der Ausarbeitung der Argumentation sowohl auf die Beiträge von Fachexperten als auch auf ältere Studien zurückgegriffen, da die Ergebnisse nach wie vor auf die aktuellen Gegebenheiten zutreffen. Schließlich wurden ebenfalls die von der AHK Portugal erstellten Zielmarktanalysen „Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft“ (September 2015) und „Solarenergie und Biomasse im Tourismussektor“ (August 2017) aus thematischen und aktuellen Gründen zugrunde gelegt.

Basierend auf den genannten Punkten bestehen in Portugal sehr gute Aussichten für deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten und Technologien im Bereich erneuerbarer Energien, vor allem Photovoltaik, Biomasse und Biogas. Die in Portugal bereits ansässigen Unternehmen haben das gute Image deutscher Produkte bekräftigt, worauf auch Marktneueinsteiger aufbauen können – gerade im PV-Segment ist Deutschland bereits als Leitmarkt bekannt. Die Potenziale für den Einsatz verschiedener Technologien 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.

1. Einleitung

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 2018 verfasste Zielmarktanalyse „Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor“ hat zum Ziel, deutschen Anbietern von Produkten und Lösungen im Bereich erneuerbarer Energien, spezifisch mit Schwerpunkt auf Photovoltaik, Biomasse und Biogas, einen Einblick in das portugiesische Marktgeschehen und in den Agrarsektor Portugals zu geben sowie allgemeine Rahmenbedingungen für Investitionen zur Steigerung der Durchdringung erneuerbarer Energien im portugiesischen Agrarsektor darzulegen.

In Kapitel 2.1. wird zu Beginn das Länderprofil Portugals dargestellt. Es werden die geografischen Gegebenheiten, der politische Hintergrund sowie eine makroökonomische Perspektive mit Ausblick auf das Investitionsklima in Portugal dargestellt. Im darauffolgenden Kapitel 2.2. wird 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 ebenfalls ein Einblick in die neuesten Entwicklungen gewährt. Das Kapitel schließt mit einer einleitenden Darstellung zum Stand und Einsatz erneuerbarer Energien in Portugal im Allgemeinen.

Kapitel 3. behandelt das Thema Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor in Portugal und stellt somit den Kern dieser Zielmarktanalyse dar. Einleitend wird in Kapitel 3.1. ein Überblick über den Agrarsektor in Portugal gegeben, in dem neben der Struktur auch die Produktion des landwirtschaftlichen Sektors aufgezeigt werden. Das darauffolgende Kapitel 3.2. stellt Stand und Entwicklung von erneuerbaren Energien spezifisch im Agrarsektor in Portugal vor. Das Kapitel 3.3. befasst sich mit relevanten Anwendungsbereichen im Agrarsektor: Mit der Unterteilung in pflanzlicher Anbau, Nutztierhaltung und landwirtschaftliche Verarbeitung wird ein Überblick über die spezifischen Gegebenheiten auf dem portugiesischen Markt gegeben und bereits auf entsprechende Anwendungsmöglichkeiten von Technologien, die auf erneuerbaren Energien basieren, hingewiesen. Kapitel 3.4. bezieht sich auf das Potenzial für Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor Portugals. Hier werden die Einsatzmöglichkeiten technologiespezifisch, d.h. im Hinblick auf Photovoltaik, Biomasse und Biogas, zusammengefasst; auch das Potenzial für Hybridsysteme wird kurz beleuchtet. Daraufhin werden in Kapitel 3.5. aktuelle Projektbeispiele von Investitionen in erneuerbare Energien im Agrarsektor Portugals vorgestellt.

In Kapitel 4. wird zuerst kurz auf das öffentliche Vergabeverfahren bei Ausschreibungen eingegangen. Im Anschluss daran erfolgt eine Vorstellung der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie der bestehenden Förderprogramme (Instrumente und Maßnahme) für KMU im Allgemeinen, für Projekte im Agrarsektor und im Energiesektor im Besonderen.

In Kapitel 5. werden neben der portugiesischen Marktstruktur auch die Marktchancen für deutsche Unternehmen im Rahmen der erneuerbaren Energien, insbesondere Photovoltaik und Bioenergie, im Agrarsektor aufgezeigt. Zuerst wird die allgemeine Wettbewerbssituation in Portugal dargestellt. Im Anschluss daran werden die Marktattraktivität und -hemmnisse hinsichtlich des Einsatzes von Anlagen und Technologien im Bereich erneuerbarer Energien erwogen sowie die Markt- und Absatzpotenziale 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 6. gibt die Erkenntnisse der vorliegenden Zielmarktanalyse in knapper Form wieder und stellt sie zusammenfassend in einer SWOT-Analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats) dar.

Es folgt eine ausführliche Zielgruppenanalyse in Kapitel 7. mit branchenübergreifenden und -spezifischen Marktakteuren. Jeder Marktakteur wird mit allen vorliegenden relevanten Kontaktdaten, dem Link zur Webseite und einer Kurzzusammenfassung aufgeführt. Dies dient dazu, den deutschen Unternehmen auch nach der Konkretisierung der Geschäftsreise im Juli 2018 eine Fortführung der aktiven Markterschließung des portugiesischen Marktes zu ermöglichen.

2. Zielmarkt allgemein

2.1. Länderprofil

Portugal ist der westlichste Staat der EU und liegt im Südwesten der Iberischen Halbinsel. Es bildet einen 281 km breiten und 576 km langen Streifen entlang der Atlantikküste mit einer Fläche von 92.212 km², wovon 620 km² Wasser ausmachen. Von diesem Gebiet entfallen rund 89.000 km² auf das Festland (fünf Regionen, vgl. Kapitel 2.1.1.), 2.300 km² auf die autonome Inselgruppe der Azoren und 801 km² auf die Insel Madeira, die ebenfalls zum portugiesischen Staatsgebiet gehören (vgl. Abbildung 1). Im Westen und Süden wird Portugal durch den Atlantik und eine rund 943 km lange Küstenlinie begrenzt. Die einzige Landesgrenze, die seit 1297 existiert und damit die älteste Landesgrenze Europas darstellt, grenzt im Norden und Osten an Spanien.¹

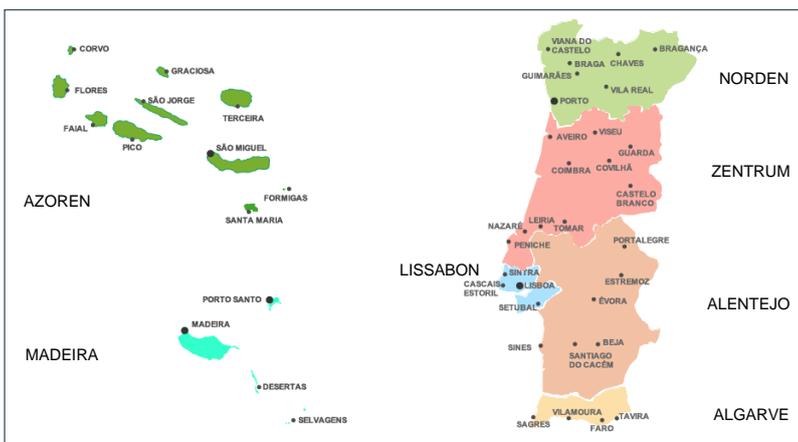


Abbildung 1: Regionen in Portugal (NUTS II)

Quelle: Eigene Bearbeitung

Das portugiesische Festland ist an den Küsten vom milden atlantischen Meeresklima und im Landesinneren vom Kontinentalklima, welches große Temperaturschwankungen aufweist, geprägt. Der Süden des Landes (Algarve) gilt als mediterranes Gebiet. Während die Inselgruppe der Azoren von einem gemäßigten und milden Klima beeinflusst wird, zählt Madeira, vor der afrikanischen Küste liegend, zur subtropischen Klimazone. Als höchster Punkt Portugals gilt der Vulkan Ponta do Pico auf der gleichnamigen Insel Pico auf den Azoren. Die höchsten Gebirge des Festlandes reichen vom Zentrum (Serra da Estrela mit 1.993 m über dem Meeresspiegel) bis hin zum Norden. Sie bilden eine Gebirgskette, die den Regen eindämmt, so dass die jährliche durchschnittliche Niederschlagsmenge auf dem Festland starken Schwankungen unterliegt. So fallen zwischen rund 400 bis 600 mm Niederschlag im weiten Flachgebiet des Landesinneren (Alentejo) und zwischen 2.000 bis 2.400 mm im Küstengebiet im Nordwesten Portugals. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei 15°C und schwankt zwischen 8,9°C im Winter und 22°C im Sommer. Zwischen der Temperatur und der Niederschlagsmenge ist ein gegensätzliches Verhältnis zu erkennen: Dort, wo die größten Niederschlagsmengen fallen, nämlich im Norden Portugals, sind die durchschnittlichen Temperaturen niedrig (rund 13°C). In Regionen wie im Alentejo und an der Algarve, wohingegen wenig Regen fällt, liegt die durchschnittliche Jahrestemperatur mit über 18°C deutlich höher.²

Portugal zählt knapp 10,33 Millionen (Mio.) Einwohner. Zwischen 2012 und 2015 war eine jährliche Bevölkerungsabnahme von -0,5% zu verzeichnen, während diese sich 2016 auf -0,3% abgeschwächt hat (Stand: 2018); 2018 wird mit einer Schrumpfung der Einwohnerzahl auf 10,29 Mio. gerechnet.³ Das Geschlechterverhältnis in der Bevölkerung ist mit einem Anteil von 52,6% Frauen und 47,4% Männern fast ausgeglichen.⁴ Mit lediglich 1,3 Kindern pro Frau weist das Land

¹ AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País (2014), AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro (2016)

² 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 Aveiro (2000); PORDATA: Temperatura média do ar (média anual) (2017)

³ PORDATA: Números de Portugal. Quadro-resumo (2018); AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

⁴ PORDATA: População residente: total e por sexo (2018)

eine der geringsten Fertilitätsraten in ganz Europa auf, während das Durchschnittsalter von Frauen bei der ersten Geburt bei 30,3 Jahren liegt.⁵ Die durchschnittliche Lebenserwartung der Bevölkerung beträgt etwa 80,6 Jahre (Männer 77,6 Jahre, Frauen 83,3 Jahre).⁶ Die ethnische Zusammensetzung der portugiesischen Gesellschaft kann als relativ homogen bezeichnet werden; nur 3,9% der in Portugal lebenden Personen besitzen eine andere Staatsangehörigkeit.⁷ Die größte Zuwanderergruppe stammt aus Brasilien (20,4%), gefolgt von den Kapverden (9,2%) sowie der Ukraine (8,7%).⁸

Die Bevölkerung Portugals ist im Vergleich zur ethnischen Zusammensetzung durch eine eher heterogene Verteilung im Land charakterisiert. So leben rund 2,8 Mio. Menschen im Großraum Lissabon (Stadt Lissabon: 506.892 Einwohner) und etwa 1,74 Mio. im Ballungsraum um Porto (Stadt Porto: 216.400).⁹ Die Mehrheit der Einwohner Portugals wohnt in Städten, weshalb die Bevölkerungsdichte starke Schwankungen aufweist. So lag 2015 die durchschnittliche Bevölkerungsdichte in Portugal bei 112,3 Einwohner pro km²; im Großraum Lissabon mit ca. 932,2 Personen pro km² fiel sie dagegen deutlich höher aus, genauso wie im Ballungsgebiet um Porto mit 846,3 Personen pro km²; in der Stadt Lissabon leben 5.066,4 und in Porto sogar 5.224,6 Einwohner pro km².¹⁰ Neben Lissabon, größte Stadt und Hauptstadt Portugals, sind auch die Küstengebiete stark besiedelt. Ländliche Regionen sind dagegen durch eine geringere Bevölkerungsdichte gekennzeichnet (im Alentejo: 25 Einwohner pro km²). Der Großteil der portugiesischen Bevölkerung ist katholischen Glaubens und gehört der römisch-katholischen Kirche an. Die offizielle Amtssprache des Landes ist Portugiesisch.¹¹

Mit einem Straßennetz von insgesamt etwa 14.313 km (davon 3.065 km Autobahnen) und einem Eisenbahnnetz von 3.621 km verfügt Portugal über gute Infrastrukturen und Verkehrsverbindungen.¹² Die Verbindungen vom Norden bis zum Süden des Landes sowie nach Spanien werden von gebührenpflichtigen Autobahnen (*Autoestradas*) und gebührenfreien Hauptstraßen (*Itinerários Principais*) abgedeckt. Mit Lissabon, Porto und Faro hat Portugal (Festland) außerdem drei internationale Flughäfen (15 Flughäfen insgesamt), die von mehr als 45 Mio. Flugpassagieren pro Jahr genutzt und die von nationalen und internationalen Fluggesellschaften angefliegen werden.¹³ Sie fungieren als Drehkreuz zwischen Europa und dem afrikanischen sowie südamerikanischen Kontinent. Die autonomen Inselgruppen Madeira und die Azoren weisen ebenfalls gute und international angebundene Flugnetze auf.

Die Infrastruktur auf dem Wasser wird mit 13 Containerhäfen bzw. 9 Seehäfen (davon ein Tiefseehafen in Sines), in denen internationale Handelswaren in die ganze Welt verschifft werden, komplettiert. Von hier bestehen vor allem Seeverbindungen zu den nord- und südamerikanischen, afrikanischen und asiatischen Häfen. Die Hafenstädte Lissabon, Madeira und Porto werden durch ihre strategisch günstig gelegenen Anbindungen regelmäßig von internationalen Passagier- und Kreuzfahrtschiffen angefahren.¹⁴

2.1.1. Politischer Hintergrund¹⁵

Portugal gehört zahlreichen internationalen Organisationen wie den Vereinten Nationen, *United Nations* (UN, seit 1955), und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, seit 1960), an. Zudem ist das Land Gründungsmitglied des Nordatlantikvertrags, *North Atlantic Treaty Organization* (NATO, seit 1949), und wurde 1986 Mitgliedsstaat der damaligen Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), heute Europäische Union (EU). Portugal lässt sich in fünf kontinentale Regionen (Norden, Zentrum, Lissabon, Alentejo, Algarve) und zwei autonome Regionen (Azoren und Madeira) gliedern. Die portugiesischen Regionen wiederum sind in 18 administrative Distrikte (*Distritos*) unterteilt. Sie stellen nach der Regierung die höchste Verwal-

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

⁶ PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo – Portugal (2018)

⁷ PORDATA: População estrangeira em % da população residente – Europa (2018)

⁸ SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2016 (2017)

⁹ PORDATA: BI das Regiões (2018)

¹⁰ PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Lisboa (2017); PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Porto (2017)

¹¹ AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

¹² PORDATA: Transportes (2018)

¹³ PORDATA: Tráfego de passageiros nos principais aeroportos (2018)

¹⁴ AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017); Turismo de Portugal: Terminal de Cruzeiros (2017)

¹⁵ Dieses Kapitel basiert zum Großteil auf Landeskenntnis der AHK. Weitere Information in: AICEP Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

tungseinheit des Landes dar und differenzieren sich abermals in einzelne Kreise (*Concelhos*) und Gemeinden (*Freguesias*). 2013 erfolgte eine administrative Neustrukturierung der Kreise und Gemeinden. Die Verwaltungsgliederung Portugals ist als zentralistisch zu charakterisieren, lediglich die autonomen Regionen der Azoren und Madeira verfügen über eine eigene Regierung mit Präsident und Regionalparlamenten.

Die Portugiesische Republik wurde am 5. Oktober 1910 gegründet. Der Staatspräsident ist zugleich Staatsoberhaupt und kann, wie auch der Premierminister, nur einmal wiedergewählt werden. Seit Januar 2016 ist Marcelo Rebelo de Sousa, konservativer Jurist, Universitätsprofessor und ehemaliger Vorsitzende der sozialdemokratischen PSD, Staatspräsident. Das portugiesische Parlament (*Assembleia da República*) setzt sich aus einem Einkammerparlament mit 230 Abgeordneten zusammen. Sie werden alle vier Jahre in direkten Wahlen vom Volk gewählt. Das Parlament bildet die Legislative im Staat. Die Exekutivgewalt obliegt der Regierung. Das politische System Portugals lässt sich somit als parlamentarische Republik klassifizieren. Seit Oktober 2015 wird die Regierung von dem Premierminister und zugleich Regierungsoberhaupt António Costa geführt.¹⁶ Es handelt sich um eine Minderheitsregierung, bei der die Sozialistische Partei (*Partido Socialista*) vom Linken Block (*Bloco de Esquerda*), der Kommunistischen Partei (*Partido Comunista Português*) und der Grünen Partei (*Partido Ecologista „Os Verdes“*) unterstützt wird. Die Regierung hat bisher einige Reformen der vorangegangenen sozialdemokratischen Regierung aufgehoben, eingeleitete Sparmaßnahmen revidiert, sowohl die Renten als auch den Mindestlohn angehoben, Staatsangestellten das gestrichene Einkommen nachgezahlt und vier abgeschaffte Feiertage wiedereingeführt.¹⁷

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

2.1.2. Wirtschaftsstruktur und Arbeitsmarkt

Wirtschaft

Bei der Betrachtung der Entwicklung einzelner Wirtschaftskennzahlen wird deutlich, dass die portugiesische Wirtschaft seit einigen Jahren bescheidene, aber stabile positive Wachstumszahlen aufweist. Die von der portugiesischen Zentralbank, *Banco de Portugal*, veröffentlichten Zahlen gaben für 2016 ein BIP in Höhe von 185,2 Mrd. Euro an (Stand: Dezember 2017), was einem Wachstum von 3,0% im Vergleich zum Vorjahr gleichkommt. Schätzungen zufolge ist das BIP in 2017 um 2,6% gewachsen und damit um deutlich mehr, als 2016 noch prognostiziert wurde (1,4%).¹⁹ Dies deutet auf eine allgemeine Beschleunigung des Wirtschaftswachstums und eine positivere makroökonomische Entwicklung als bisher angenommen hin. Für die Jahre 2018-2020 prognostiziert die Bank positive jährliche Wachstumsraten um die 2%.²⁰ Auch das Haushaltsdefizit schrumpft weiterhin und lag 2016 bei 2,0% des BIPs (4,4% in 2015) und damit unter der für Portugal festgelegten Grenze von 2,5%.²¹

Die bisherige Entwicklung sowie Prognosewerte hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des portugiesischen BIPs von 2016 bis 2020 können der nachfolgenden Tabelle 1 entnommen werden (aktuellste Hochrechnungen).²²

¹⁶ Público: Marcelo ganha à primeira com dobro dos votos de Nôvoa (2016)

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

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

¹⁹ Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016)

²⁰ Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2017 (2017)

²¹ Eurostat: General government deficit/surplus (2018)

²² AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro (2017); Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2017 (2017)

Tabelle 1: Portugals Bruttoinlandsprodukt (in Mrd. Euro) 2016-2020 im Vergleich (in %).

Jahr	BIP in Mrd. Euro	BIP-Veränderung in %
2015	179,8	
2016	185,2	+1,5
2017 (Schätzung)	190,0	+2,6
2018 (Prognose)	194,4	+2,3
2019 (Prognose)	198,1	+1,9
2020 (Prognose)	201,4	+1,7

Quelle: AICEP Portugal Global: Portugal Ficha País Outubro (2017), Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2017 (2017)

Die aktuellsten vorliegenden Zahlen zur Kaufkraftparität geben für 2016 ein portugiesisches BIP pro Kopf von 17.900 Euro an (Stand: Februar 2018). Damit befindet sich Portugal im europäischen Vergleich an 17. Stelle; das durchschnittliche europäische BIP pro Kopf beträgt 29.200 Euro. Im Vergleich zum Vorjahr konnte das portugiesische Bruttoinlandsprodukt pro Kopf eine leichte Steigerung erzielen, 2015 belief es sich noch auf 17.400 Euro pro Kopf.²³

Die partielle Zusammensetzung des portugiesischen Bruttoinlandsprodukts gestaltet sich wie folgt: Der Dienstleistungssektor, in dem 68,6% der gesamten Bevölkerung Portugals tätig sind, hat einen Anteil von rund 75,4% am BIP. Dementsprechend lässt sich Portugal als eine auf Dienstleistungen ausgerichtete Ökonomie bezeichnen. Der Industriesektor, der rund 24,5% der Bevölkerung beschäftigt, leistet einen Beitrag von 22,4% zum gesamtwirtschaftlichen BIP. Mit 2,2% erwirtschaftet der Agrar- und Forstsektor (6,9% aller Beschäftigten) den kleinsten Anteil am portugiesischen BIP.²⁴

Die erwirtschafteten Anteile am Bruttoinlandsprodukt spiegeln sich auch in der heterogenen Wirtschaftsstruktur im Land bzw. der einzelnen Regionen wider. Diese lässt sich geografisch betrachtet wie folgt charakterisieren: Der Norden Portugals ist von der Industrie, die autonomen Regionen der Algarve und Madeira vom Tourismus und die ländliche Region im Alentejo von der Agrar- und Forstwirtschaft geprägt. Diese heterogene Struktur ist auch in den volkswirtschaftlichen Kennzahlen der einzelnen Regionen wiederzuerkennen (siehe Tabelle 2).²⁵

Tabelle 2: Eckdaten der Regionen Portugals in 2016.

Region (2016)	Bevölkerung in Mio.	Aktive Bevölkerung in Mio.	BIP in Mrd. Euro	Anteil am BIP in %	BIP (2015/2016) in %	BIP pro Kopf in Euro
Portugal	10,31	5,18	185,2	100%	3,0%	17.934
Norden	3,58	1,81	54,5	29,4%	3,3%	15.153
Zentrum	2,24	1,15	35,3	19,0%	3,2%	15.677
Lissabon	2,82	1,40	66,5	35,9%	2,6%	23.614
Alentejo	0,72	0,34	12,2	6,6%	1,9%	16.864
Algarve	0,44	0,22	8,3	4,5%	5,4%	18.844
Azoren	0,25	0,12	3,9	2,1%	2,5%	15.995
Madeira	0,25	0,13	4,4	2,4%	2,7%	17.029

Quelle: INE: População residente por Local de residência (2017); INE: População activa 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 volkswirtschaftlichen Zahlen der einzelnen Regionen Portugals legen dar, dass insbesondere die Ballungsgebiete um Lissabon und Porto bei der Erwirtschaftung des BIPs dominieren. So wurden knapp 36% des portugiesischen BIPs in der Region um Lissabon und fast 30% in Porto, der zweitgrößten Stadt Portugals, erwirtschaftet. Im Zentrum des Landes konnte etwa ein Anteil von 19% am Bruttoinlandsprodukt verbucht werden. Die Regionen Alentejo und die der Algarve erzielten gemeinsam lediglich 11% des nationalen BIP. Die restlichen 4% des nationalen BIPs entfielen auf die autonomen Inselgebiete der Azoren und Madeira.²⁶

²³ Eurostat: Gross domestic product at market prices (2018)

²⁴ AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro (2017)

²⁵ INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 - 2014Pe (2015)

²⁶ INE: Produto interno bruto a preços correntes (2018)

Demgegenüber ist Portugals Unternehmenslandschaft durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägt. So waren 2015 insgesamt 1.181.406 Unternehmen in Portugal verzeichnet (Stand: Februar 2018), von denen sich rund 99,9% als KMU identifizieren ließen.²⁷ Lediglich 1.075 der in Portugal ansässigen Unternehmen stellten demnach Großunternehmen dar.²⁸ Die Großunternehmen, die 0,1% aller Unternehmen des Landes ausmachen, beschäftigten etwa 21,2% der Arbeitnehmer.²⁹ Sie erzielen einen Umsatzanteil von 43,9% gemessen am Gesamtumsatz sämtlicher Unternehmen.³⁰ Die hohe Verschuldung portugiesischer Unternehmen verlangsamt jedoch das wirtschaftliche Wachstum. Die Schuldenlast der Firmen betrug 2016 etwa 130,5% des BIPs.³¹ 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; zudem müssen sie mit hohen Zinsen rechnen.³²

Außenhandel

Im Jahr 2012 verzeichnete Portugal zum ersten Mal seit 1943 einen positiven Waren- und Dienstleistungsbilanzsaldo in Höhe von 169 Mio. Euro. Dieser positive Trend setzte sich auch in den Folgejahren fort und erreichte 2016 4,1 Mrd. Euro.³³ Für 2017 zeigen erste Berechnungen einen positiven, jedoch geringeren Waren- und Dienstleistungsbilanzsaldo in Höhe von etwa 1.920 Mio. Euro. Der Wert der portugiesischen Exporte an Waren und Dienstleistungen belief sich 2016 auf etwa 75,8 Mrd. Euro – ein Zuwachs von 2,0% im Vergleich zu 2016 –, während die Importe 2016 eine Höhe von 74,4 Mrd. Euro aufwiesen (+1,8%). Der portugiesische Außenhandel ohne Dienstleistungen lag 2017 bei 55,08 Mrd. Euro (+10,2% zum Vorjahr) und die Importe abzüglich der Dienstleistungen bezifferten sich auf 68,92 Mrd. Euro (+12,53%), was das Handelsdefizit auf 13,84 Mrd. Euro steigen ließ.³⁴

Die wichtigsten Warengruppen des portugiesischen Imports stellen 2017, wie aus der Abbildung 2 ersichtlich wird, Mineralkraftstoffe mit 21,3% (+25,4%), Chemieprodukte mit 16,1% (+8,6%), Maschinen und Ausrüstungen mit 17,1% (+14,0%), landwirtschaftliche Erzeugnisse mit 15,3% (+8,7%) sowie Fahrzeuge und Transportmaterial mit 13,5% (+10,1%) dar. Die Warengruppe Mineralkraftstoffe verzeichnete mit 25,4% im Vergleich zum Vorjahr 2016 das größte Wachstum, gefolgt von der Warengruppe der Maschinen und Ausrüstungen mit einem Plus von 14,0% gegenüber dem Vorjahr 2016. Der portugiesische Export wies 2016 eine ähnliche Struktur auf: es dominieren Mineralkraftstoffe (20,2%), gefolgt von Maschinen und Ausrüstungen (15,4%), landwirtschaftlichen (12,5%) und chemischen Erzeugnissen (12,6%) sowie Fahrzeugen und Transportmaterial (11,9%).³⁵

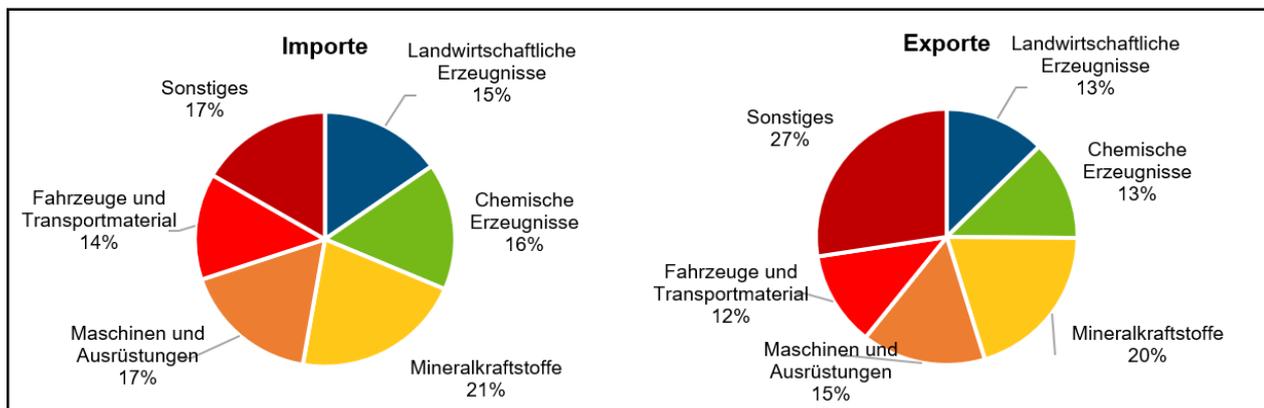


Abbildung 2: Portugiesische Importe und Exporte nach den wichtigsten Warengruppen in 2016 (voraussichtliche Werte; in % des gesamten Imports bzw. Exports).

Quelle: PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2017); PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2017)

²⁷ PORDATA: Empresas: total (2018); PORDATA: Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão (2017)

²⁸ PORDATA: Empresas: total e por dimensão (2017)

²⁹ PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por dimensão (2017)

³⁰ PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por dimensão (2017)

³¹ PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2017)

³² European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017)

³³ PORDATA: Balança comercial - Portugal (2017)

³⁴ AICEP Portugal Global: Portugal – Ficha País Outubro 2017 (2017)

³⁵ PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2018); PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2018)

Die wichtigsten Exportdestinationen von portugiesischen Waren blieben mit 74,5% auch im 1. Halbjahr 2017 weiterhin die EU (-2,3% zum Vorjahr), gefolgt von den NAFTA-Ländern (5,8%) und den portugiesisch-sprachigen Ländern des afrikanischen Kontinents (4,3%). Die Top-5-Exportdestinationen Portugals – Spanien (25,5%), Frankreich (12,8%), Deutschland (11,2%), Vereinigtes Königreich (6,7%) und USA (5,3%) – machten im 1. Halbjahr 2017 gemeinsam mehr als 60% der gesamten portugiesischen Ausfuhren aus.³⁶

Seit der Krise 2011 konnte der portugiesische Export seine Leistung von 32% (2011) auf rund 40,3% der Wirtschaftsleistung im Jahr 2016 erhöhen. Bis 2019 prognostiziert die Zentralbank einen weiteren Anstieg auf rund 46%.³⁷ Dieses Wachstum kann insbesondere durch die in der Krise eingeführten Arbeitsmarktreformen, den Einbruch der Inlandsnachfrage, der die Unternehmen zwang, sich auf den Export zu fokussieren, sowie die Verbesserung Portugals wichtigster Exportmärkte, u.a. Spanien, Deutschland und Frankreich, zurückgeführt werden.

Arbeitsmarkt

Von den insgesamt 10,33 Mio. Einwohnern Portugals konnten 2016 knapp 5,2 Mio. zur aktiven Bevölkerung gezählt werden.³⁸ Den größten Anteil der etwa 4,8 Mio. Erwerbstätigen bildeten im 3. Quartal 2017 Personen zwischen 35 und 64 Jahren (69,3%), während ein Viertel (25,6%) zwischen 15 und 34 Jahre alt war (Stand: November 2017).³⁹ Die höchste Beschäftigungsrate verzeichnete der Dienstleistungssektor mit 69,1%. In der Industrie Portugals lag sie bei 24,6%, was mehr als 1,1 Mio. Personen entspricht, während in der Landwirtschaft (Primärsektor) insgesamt 0,3 Mio. Personen (6,3%) beschäftigt waren.⁴⁰

Die geringe Wirtschaftsdynamik, die die portugiesische Ökonomie kennzeichnet, wurde durch die internationale Wirtschaftskrise verschärft und 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 (vgl. Abbildung 3). Seitdem ist sie jedoch stetig gesunken, so dass die Arbeitslosenquote bis Ende 2016 bei etwa 10,2% lag.⁴¹ Für Dezember 2017 rechnet das nationale Statistikinstitut mit einer Arbeitslosenquote in Höhe von 7,8%; für 2018 wird ein Wert von 8,2% prognostiziert.⁴² Somit weist das Land im europäischen Vergleich (die durchschnittliche Arbeitslosenquote für 2017 lag bei 7,7% für 23 der 28 EU-Länder) die fünfthöchste Arbeitslosenrate auf.⁴³

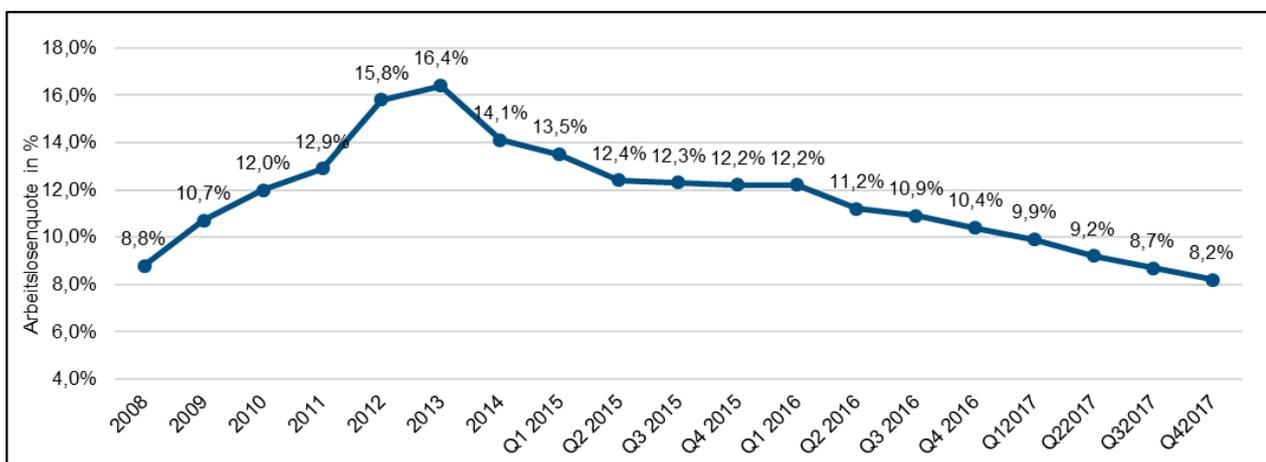


Abbildung 3: Entwicklung der Arbeitslosenquote in Portugal 2008 - 2017 (in %).

Quelle: Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2017)

³⁶ AICEP Portugal Global: Portugal – Ficha País Outubro 2017 (2017)

³⁷ AICEP Portugal Global: Portugal – Ficha País Outubro 2017 (2017)

³⁸ INE: População residente por Local de residência (2017); INE: População activa por Local de residência (2017)

³⁹ PORDATA: População Desempregada (2018)

⁴⁰ INE: População empregada (2017)

⁴¹ Eurostat: Unemployment by sex and age - monthly average (2018)

⁴² INE: Estimativas Mensais de Emprego e Desemprego – Dezembro de 2017 (2018); Eurostat: Unemployment by sex and age - monthly average (2018); AICEP Portugal Global: Portugal – Ficha País Outubro 2017 (2017)

⁴³ Eurostat: Unemployment by sex and age – annual average (2018)

Im 4. Quartal 2017 lag die Arbeitslosenquote in Portugal laut Eurostat durchschnittlich bei 8,2% (422.000 Arbeitslose). Im Vergleich zum Vorjahr (4. Quartal 2016: 543.000 Arbeitslose) ging die Anzahl der Arbeitslosen demnach insgesamt um 22,2% zurück, was etwa 121.000 Personen gleichkommt. Bei den 15- bis 24-Jährigen ging im 4. Quartal 2017 im Vergleich zum Vorjahr die absolute Zahl zurück (von 97.000 auf 89.000 Arbeitslose), prozentual betrachtet nahm die Arbeitslosenquote ebenfalls ab (von 27,7% auf 23,5%).⁴⁴

Der Arbeitsmarkt in Portugal war lange durch wenig Dynamik gekennzeichnet und galt als Hindernis für eine positive Entwicklung der nationalen Wirtschaft. Deshalb wurde im Rahmen der 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 wurden der Zugang zu bisher reglementierten Berufen weiter erleichtert, die Anzahl der Arbeitstage erhöht und die Auflagen für Wochenendarbeit verringert. Einige dieser umgesetzten Reformen wurden jedoch durch die Regierung unter Premierminister António Costa bereits wieder aufgehoben.

Laut OECD hat Portugal mit der Kürzung von Abfindungen und der Vereinfachung fairer Entlassungen (nur bei den Neueinstellungen) wichtige und zugleich unverzichtbare Reformen eingeleitet, ohne die eine wirtschaftliche Erholung nicht gelungen wäre. Festangestellte genießen in Portugal noch immer einen der arbeitnehmerfreundlichsten Schutzmechanismen, inkl. Arbeitsschutz, aller OECD-Länder. Es wird jedoch deutlich, dass in Portugal, wo der Anteil an Teilzeitarbeit im Vergleich zu anderen Ländern der OECD relativ hoch ist, ein weiterhin substanzieller Unterschied zwischen Festangestellten und Arbeitnehmern, die Zeitverträge haben, besteht.⁴⁵

In Portugal werden üblicherweise 14 Gehälter, d.h. 12 Gehälter sowie Urlaubsgeld im Juli/August + Weihnachtsgeld, ausgezahlt. Der Arbeitnehmer trägt einen Anteil von rund 11% von seiner Sozialversicherung; der Arbeitgeber beteiligt sich dabei zu 23,75%. 2016 lag das durchschnittliche Monatseinkommen eines Arbeitnehmers bei 924,9 bzw. 1.107,9 Euro (exklusive bzw. inklusive zusätzlichen Leistungen wie Essensgeld).⁴⁶ Seit dem 1. Januar 2018 beträgt der gesetzliche Mindestlohn 580 Euro pro Monat.⁴⁷ Bis zum Jahr 2019 soll der Mindestlohn auf 600 Euro erhöht werden.⁴⁸ Im Oktober 2016 erhielten etwa 23,3% aller Angestellten in Portugal den gesetzlichen Mindestlohn (Stand: Februar 2018).⁴⁹

2.1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Nach Angaben der Agentur für Investitionen und Außenhandel Portugals, *Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal* (AICEP), befinden sich die wichtigsten Exportdestinationen des Landes innerhalb der EU-28 (2017: 74,5% des Exportvolumens).⁵⁰ Etwa drei Viertel des portugiesischen Außenhandels entfallen demnach auf europäische Mitgliedsstaaten. Nach Spanien (25,5%) und Frankreich (12,6%) ist Deutschland (11,2%) bei den portugiesischen Importen als dritt wichtigster Handelspartner zu identifizieren. Die portugiesischen Importe und Exporte von Waren aus bzw. nach Deutschland machten 2013 bis 2015 durchschnittlich 11,7% bzw. 12,2% des portugiesischen Außenhandels aus. Im Jahr 2016 lagen die Import- bzw. Exportquoten bei 11,7% und 13,4%.⁵¹ Deutschland lässt sich somit sowohl als wichtiger als auch geschätzter Wirtschaftspartner des Landes ausmachen. Dies zeigt sich auch daran, dass deutsche Großunternehmen wie Bosch (mit fünf Tochterunternehmen), Siemens, Continental oder Volkswagen seit Langem in Portugal ansässig und erfolgreich tätig sind. Sie tragen den Kenntnissen der AHK Portugal zufolge maßgeblich zum guten Ruf der deutschen Unternehmer als Garant für Stabilität in Portugal bei.

In Portugal waren in 2016 insgesamt 6.360 Filialen und Geschäfte ausländischer Unternehmen – ein Anteil von 1,7% sämtlicher nichtfinanzieller Unternehmen – zu verzeichnen (Stand: Oktober 2017). Sie beschäftigten etwa 422.430 Personen und erwirtschafteten 25,6% des Umsatzvolumens der Unternehmen vor Ort. Knapp drei Viertel (73,7%) dieser

⁴⁴ INE: Estimativas Mensais de Emprego e Desemprego – Dezembro de 2017 (2018)

⁴⁵ OECD: Employment Outlook 2017 (2017)

⁴⁶ PORDATA: Salário médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem: remuneração base e ganho (2018)

⁴⁷ PORDATA: Salário mínimo nacional (2018)

⁴⁸ Observador: Salário mínimo sobe para 580 euros em 2018, não houve acordo na concertação social (2017)

⁴⁹ INE: Proporção de trabalhadoras/es por conta de outrem a tempo completo abrangidas/os pela Retribuição Mínima Mensal Garantida (2018)

⁵⁰ AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017)

⁵¹ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018)

ausländischen Filialen werden von Kapital aus EU-Ländern getragen. Unter den ausländischen Niederlassungen stellten 7,1% deutsche Unternehmen dar, was rund 450 Unternehmen entspricht. Sie machten insgesamt 13,9% der Bruttowertschöpfung ausländischer Unternehmen in Portugal aus. Nur französische Unternehmen mit 25,5% und Unternehmen aus Spanien (15,0%) konnten einen höheren Anteil an der Bruttowertschöpfung erzielen. Frankreich, Spanien und Deutschland stellen demnach fast die Hälfte (54,4%) der Bruttowertschöpfung ausländischer Niederlassungen in Portugal dar. Im Industrie- und Energiesektor nehmen Unternehmen aus Deutschland mit einem Anteil von 21,6% den Spitzenplatz bezogen auf die Bruttowertschöpfung ein.⁵²

Der Außenhandel zwischen Deutschland und Portugal wies im Jahr 2016 einen positiven Saldo für die deutsche Seite auf, der bei 2.387,8 Mio. Euro lag; für den Zeitraum Januar. Die nachstehende Tabelle 3 stellt die Entwicklung der Importe und Ausfuhren zwischen den beiden Ländern dar: Das Außenhandelsvolumen nimmt seit 2013 stetig zu und weist einen positiven Saldo für Deutschland auf.⁵³

Tabelle 3: Außenhandel Deutschland-Portugal 2013-2016 im Vergleich (in Mrd. Euro).

	2013		2014		2015		2016	
	in Mrd. Euro	in %						
Deutsche Einfuhren aus Portugal	5,5	4,8	5,2	1,9	5,5	6,1	5,7	3,2
Deutsche Ausfuhren nach Portugal	6,4	3,4	7,1	11,5	7,5	6,2	8,0	5,6
Außenhandelsvolumen DE-PT	11,9		12,3		12,0		13,7	
Saldo	1,3		1,9		2,0		2,2	

Quelle: GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2016 (2016), GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017)

Abbildung 4 stellt die Anteile der verschiedenen deutschen Ausfuhrklassen 2017 (Zahlen bis einschließlich November) nach Portugal dar. Die wichtigsten Ausfuhrklassen waren demnach Maschinen und Apparate (28,3%), Kraftfahrzeuge (Kfz) und andere Transportmittel (27,7%), chemische Erzeugnisse (14,5%), Kunst- und Gummistoffe (5,9%) sowie Metallerzeugnisse (5,9%). Deutschland importierte 2017 (Zahlen bis einschließlich November) aus Portugal insbesondere Maschinen und Apparate mit 31,6% (+8,3% zum Vorjahr), Kraftfahrzeuge und Transportmittel (18,8%), Kunst- und Gummistoffe (8,5%), Schuhe bzw. Schuhteile mit 6,2% sowie chemische Erzeugnisse (5,3%).⁵⁴

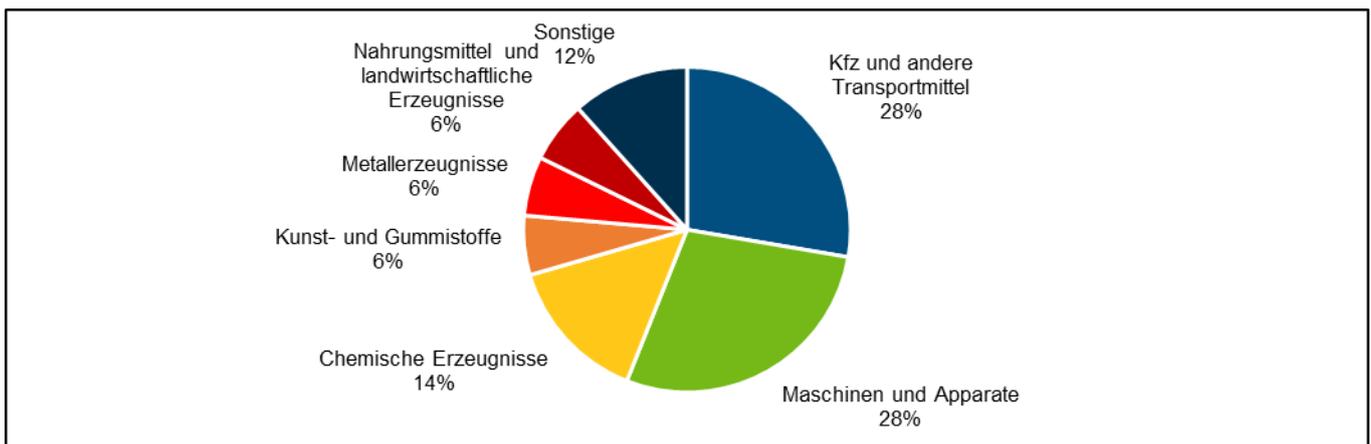


Abbildung 4: Deutsches Exportvolumen nach Portugal in 2017 in Kategorien (in % der Gesamtausfuhr).

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

⁵² INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2015-2016 (2017)

⁵³ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018)

⁵⁴ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018)

Werden die gehandelten Produkte nach Intensität der Technologie betrachtet, so stellten 2015 12,2% der nach Deutschland exportierten Waren elektrische High-Tech-Produkte dar. Von den importierten Waren machen diese rund 15,7% aus. Produkte mit niedriger Technologieintensität haben einen Anteil von 24,2% an den portugiesischen Exporten nach Deutschland sowie 13,0% an den Importen. Bei den weiteren Technologieimporten und -exporten handelt es sich um Produkte mittlerer technologischer Intensivität.⁵⁵

Insgesamt war Deutschland 2017 das dritt wichtigste Abnehmerland Portugals mit einem Anteil von 11,5% der portugiesischen Ausfuhren und nach Spanien das zweit wichtigste Lieferland mit einem Anteil von 13,7% der portugiesischen Einfuhren. 2016 konnte sich Portugal beim deutschen Außenhandel sowohl Platz 31 als Lieferant als auch ebenfalls Platz 31 als Abnehmer sichern.⁵⁶

2.1.4. Investitionsklima und -förderung

Portugal steht den Kenntnissen der AHK Portugal zufolge Investitionen aus dem Ausland, vor allem größeren finanziellen Investitionen, die Arbeitsplätze schaffen, äußerst positiv und offen gegenüber. Die hierfür von Seiten des portugiesischen Staates entgegengebrachten Unterstützungsleistungen werden für gewöhnlich individuell mit den Investoren ausgehandelt. Als Mitglied der EU bestehen für Investitionen aus Deutschland keinerlei Beschränkungen. Zugleich können Investitionen im Rahmen der europäischen Regional- und Strukturförderung mit Konvergenzmitteln der EU unterstützt werden. Für die Förderung von ausländischen Investitionen und des Exports sowie die Internationalisierung der portugiesischen Unternehmen ist in Portugal die staatliche Agentur für Investitionen und Außenhandel AICEP zuständig.⁵⁷

Im Jahr 2016 betrugen die ausländischen Direktinvestitionen 5,6 Mrd. Euro. Im ersten Quartal 2017 betrugen die ADI 4,5 Mrd. Euro, was einem Plus von 15,8% im Vergleich zum gleichen Zeitraum im Vorjahr entspricht. Der deutsche Anteil an Direktinvestitionen ist schwankend: Im September 2017 belief sich dieser auf 1,5%, während die deutschen Direktinvestitionen im September des vorherigen Jahres noch einen Anteil von 1,8% ausmachten. Auch während der Wirtschaftskrise lagen die Investitionszuflüsse über den Desinvestitionen – es wurde stets in die Leistungsfähigkeit Portugals und seiner Wirtschaftsakteure vertraut.⁵⁸

Dieses konstante Vertrauen, das Portugal entgegengebracht wird, zeigt sich ebenfalls im Index der Beschränkung ausländischer Direktinvestitionen, dem sogenannten *Foreign Direct Investment Regulatory Restrictiveness Index*, der von der OECD erhoben wird. Hier belegte Portugal nach Luxemburg 2016 mit einem Wert von 0,007 (0=offen für Investitionen und 1=geschlossen) den zweiten Platz. Portugal sticht vor allem durch eine hohe soziale Stabilität und niedrige Lohnkosten im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Staaten positiv hervor.⁵⁹

Neben diesen positiven Aspekten lassen sich dennoch auch Problematiken hinsichtlich des Investitionsklimas und der Investitionsförderung erkennen. So sind beispielsweise die Finanzierungsbedingungen für KMU nachteilig. Dies lässt sich damit begründen, dass in Portugal die Zinsen für einjährige Kredite im europäischen Vergleich mit einem Kreditzinssatz von 3,1%⁶⁰ deutlich höher als der europäische Durchschnitt (2,18%⁶¹) sind (Stand: November 2017). Zugleich stellen jedoch für mehr als die Hälfte der KMU in Portugal Bankkredite das wichtigste externe Finanzierungsmittel dar. Diese Relevanz wird auch in der Zahl an (jungen) Unternehmen, die einen Antrag auf ein Darlehen stellten, deutlich: Die aktuellste Zahl stieg von 22% im Jahr 2015 auf 27% in 2016 (Stand: Februar 2018). Dieser Anstieg lässt sich zugleich auf verbesserte Rahmenbedingungen zurückführen: 2015 wurden rund 11% aller erbetenen Kredite abgelehnt. Ein Jahr später belief sich die Ablehnungsrate nur noch auf 4% (europäischer Durchschnitt: 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 bemüht sich, durch verschiedene Maßnahmen die Investitionen zu

⁵⁵ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2017)

⁵⁶ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018); GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017)

⁵⁷ AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018)

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

⁵⁹ OECD: FDI Regulatory Restrictiveness Index (2018)

⁶⁰ ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - Portugal (2018)

⁶¹ ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - euro area (2018)

fördern und Investitionshemmnisse zu verringern. Auf andere bzw. alternative Finanzierungsmethoden wie beispielsweise Private Equity, Venture Capital, Crowdfunding oder Business Angels wird in Portugal eher selten zurückgegriffen.⁶²

Aufgrund der verbesserten Finanzierungsbedingungen sowie eines anhaltenden positiven Wirtschaftswachstums prognostiziert die portugiesische Zentralbank auch für die kommenden Jahre eine positive Entwicklung im Hinblick auf die Investitionen im Land.⁶³ Diese positive Entwicklung wurde auch im *Attractiveness Survey Portugal 2017*, einer von Ernst & Young durchgeführten Studie, die Aufschluss über die Attraktivität Portugals als Investitionsland gibt, angesprochen. So wurden die von Seiten der Troika initiierten Reformen, die eine Reduzierung der Staatsverschuldung und eine Stabilisierung des wirtschaftlichen Umfeldes zur Folge hatten, gemeinhin als erfolgreich und positiv eingeschätzt. Zudem nannten die befragten Unternehmen einige Faktoren, die nach ihrer Ansicht zur Erhöhung der Attraktivität Portugals für Direktinvestitionen beitragen können. Beispielsweise nannten 77% der Befragten die Stabilität des sozialen Klimas, 76% ein hohes Potenzial für Produktivitätssteigerung und 75% die Arbeitskosten als attraktive Faktoren für Investitionen. Die Mehrheit der Befragten (rund 62%) nehmen an, dass Portugal auch in Zukunft an Attraktivität als Investitionszielland hinzugewinnen wird.⁶⁴

Im Rahmen der Einschätzungen, die das World Economic Forum im *Global Competitiveness Report 2017-2018* im Hinblick auf das Investitionsklima abgegeben hat, erreichte Portugal 2017 im Ranking von 137 Ländern den 42. Platz, eine deutliche Verbesserung zu Platz 46 im Vorjahr (138 Länder). Damit zählte Portugal auch 2017 wieder zur Gruppe der sogenannten „*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. Staaten wie die Schweiz (Platz 1), Deutschland (Platz 5) oder Spanien (Platz 34) konnten im aktuellen Report eine positivere Entwicklung als in Portugal verzeichnen, denn vor allem hohe Steuersätze (Rang 79) und ineffiziente Steuerregelungen (Rang 109), ineffiziente Regierungsbürokratie sowie restriktive Arbeitsvorschriften, die unzureichende Ausbildung der Arbeitnehmer und die Entwicklung des Finanzmarktes (Rang 116) wurden in Bezug auf Investitionen als prekär eingestuft. Es gilt insbesondere die hohe Staatsverschuldung (Rang 132) sowie das hohe Defizit (Rang 98) durch die bereits begonnenen Reformen zu verringern. Auch sollen laut des World Economics Forums die Flexibilisierung und Liberalisierung des portugiesischen Arbeitsmarktes weitergeführt werden. Zudem sollen die Qualität der Ausbildung (Rang 34) sowie die Innovationskapazität (Rang 39) im Land verbessert werden, um die begonnene wirtschaftliche Transformation des Landes sicherzustellen.

Positive Bewertungen erhält Portugal dagegen in den Bereichen Infrastruktur (Rang 18) und besonders Qualität des Straßennetzes (Rang 8). Darüber hinaus wirken sich Aspekte, die das Investitionsklima betreffen, wie z.B. die Geschwindigkeit, mit der ein neues Unternehmen eröffnen kann (Rang 19) oder die jährliche Veränderung der Inflationsrate (Rang 1), positiv auf die gesamte Bewertung aus.⁶⁵ Auch sank die Kriminalitätsrate in Portugal von 2003 bis 2016 kontinuierlich um 7,1%; Portugal gilt somit als weithin sicheres Land.⁶⁶

Im *Ease of Doing Business Ranking*, das jährlich von der Weltbank veröffentlicht wird und die Wettbewerbsfähigkeit und Standortqualität von 189 Ländern misst bzw. untersucht, erhielt Portugal 2017 ebenfalls positive Bewertungen. Allgemeine Infrastruktureinrichtungen und gesetzliche Rahmenbedingungen werden hier als Messindikatoren herangezogen. Mit einem Score von 76,84 hat sich Portugal im Vergleich zum Vorjahr (77,57 Punkte) leicht verschlechtert, kann sich aber den 26. Platz im Gesamtranking sichern (Vorjahr Platz 23). Das Land platziert sich somit deutlich vor anderen mitteleuropäischen Staaten wie Frankreich (Platz 31), die Niederlande (Platz 32) oder auch die Schweiz (Platz 33). Insbesondere die erwähnte Geschwindigkeit, mit der neue Unternehmen in Portugal eröffnet sowie Baugenehmigungen erteilt werden, wirkt sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit und Standortqualität des Landes aus. Daneben trugen Maßnahmen wie die Herabsetzung der Körperschaftssteuer und die Einführung einer speziell reduzierten Körperschaftssteuerrate für KMU, die auf einen Teil der umsatzsteuerpflichtigen Gewinne angewendet wird, im Jahr 2014 maßgeblich dazu bei, dass Portugal seine Attraktivität für Investoren steigern konnte.⁶⁷

⁶² European Commission: Country Report Portugal 2017 (2017)

⁶³ Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2017 (2017)

⁶⁴ EY: EY Portugal Attractiveness Survey 2017 – Portugal is on Europe's radar (2017)

⁶⁵ World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2017-2018 (2018)

⁶⁶ Sistema de Segurança Interna: Relatório Anual de Segurança Interna 2016 (2017)

⁶⁷ World Bank Group: Doing Business 2017 (2018)

2.2. Energiemarkt unter Einbindung von erneuerbaren Energien

In diesem Kapitel werden der portugiesische Energiemarkt, seine spezifischen Eigenschaften sowie die allgemeinen Rahmenbedingungen, die das Handeln der Marktakteure beeinflussen, dargestellt. Hierfür wurden aus den durch die AHK Portugal im Jahr 2017 erstellten Zielmarktanalysen bereits analysierte Daten rund um den Energiemarkt zugrunde gelegt und mit den aktuellsten verfügbaren Daten (Stand: Februar 2018), von denen sich viele noch auf den Jahresabschluss 2016 beziehen, entsprechend aktualisiert. Zu Beginn werden Angaben zu Energieerzeugung und -verbrauch gemacht, danach folgt die Darstellung der Energiepreise, der energiepolitischen Rahmenbedingungen sowie der Struktur und Entwicklung des Energiemarktes. Das Kapitel endet mit einem Überblick zum aktuellen Stand der erneuerbaren Energien in Portugal.

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

Im *Global Energy Architecture Performance Index Report*, in dem 126 Länder danach bewertet werden, wie sicher, zuverlässig, bezahlbar und nachhaltig Energie ist, belegte Portugal 2017, wie bereits auch im Vorjahr, den 11. Platz.⁶⁸ Der hohe Anteil der erneuerbaren Energien an der primären Energieversorgung (4. Platz hinter Österreich, Finnland und Dänemark) wurde überdies 2016 besonders hervorgehoben, 2017 allerdings nicht explizit aufgeführt.⁶⁹

Eines der wichtigsten Merkmale des portugiesischen Energiemarktes ist seine hohe Abhängigkeit vom Ausland. Der Grund dafür ist ein Mangel an lokalen Vorkommen fossiler Energieträger, die entsprechend importiert werden müssen.⁷⁰ Den größten Anteil am Import fossiler Energieträger in Portugal stellen dabei Erdöl und Erdgas (85,8% des Volumens⁷¹ und 93,7% des Wertes⁷²) dar.

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 festgelegt.⁷³ Dieser wurde bereits 2013 unterschritten: 1990 lag die Energieabhängigkeit Portugals vom Import von Rohstoffen aus dem Ausland noch bei 84,1% und erreichte bis 2013 einen Wert von 73,5%.⁷⁴ Bis 2014 sank diese kontinuierlich weiter bis auf 71,6%, was zusätzlich auf die günstigen klimatischen Bedingungen in demselben Jahr, die den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien ermöglichten, zurückzuführen war. 2015 stieg die Quote jedoch auf 77,4%, was durch einen erhöhten Import von Kohle und Erdgas zu erklären ist, der aus dem Konsumanstieg im elektroproduzierenden Sektor resultierte.⁷⁵ Im Jahr 2016 sank die Energieabhängigkeit Portugals wieder auf den Wert von 73,5%, was hauptsächlich auf die geringere Nutzung von Kohle in Wärmekraftwerken im entsprechenden Jahr zurückzuführen ist; der dadurch entstandene Produktionseinbruch wurde dabei von Wasserkraftwerken kompensiert.⁷⁶ In 2016 hat sich der Importsaldo (3.222 Mio. Euro) im Vergleich zu 2015 um 12,9% verbessert, was vor allem auf die niedrigen Rohölpreise zurückzuführen ist.⁷⁷

Die hohe Diskrepanz zu anderen europäischen Staaten zeigt, dass weitere Maßnahmen für die Verringerung der portugiesischen Energieabhängigkeit eingeführt bzw. umgesetzt werden müssen. Im Vergleich zum europäischen Durchschnitt von 53,6% lag Portugal 2016 an achtletzter Stelle der Energieabhängigkeit vom Ausland (Verbesserung um einen Rang im Vergleich zum Vorjahr). Die folgende Abbildung 5 zeigt trotz der allgemeinen Konvergenz weiterhin eine Diskrepanz zum Durchschnitt der europäischen Länder wie beispielsweise zu Deutschland im Zeitraum 2005-2016.⁷⁸

⁶⁸ World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 (2017)

⁶⁹ World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2016 (2016)

⁷⁰ Eurostat: Energy dependence (2018)

⁷¹ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁷² DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017)

⁷³ QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

⁷⁴ Eurostat: Energy dependence (2018)

⁷⁵ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁷⁶ Eurostat: Energy dependence (2018); DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁷⁷ DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017)

⁷⁸ Eurostat: Energy dependence (2018)

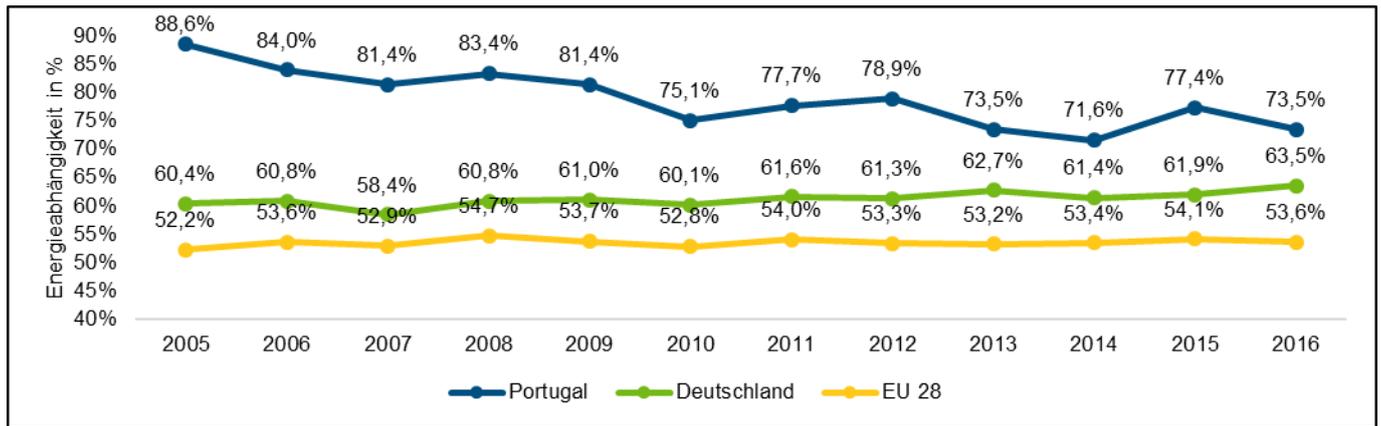


Abbildung 5: Energieabhängigkeit im Vergleich Portugal, Deutschland und EU-28 2005-2016 (in %).

Quelle: Eurostat: Energy dependence (2018)

Zu der seit 2005 grundsätzlich sinkenden Tendenz hat ebenfalls der Ausbau der erneuerbaren Energien in Portugal beigetragen. In den vergangenen Jahren trugen die erneuerbaren Energien stets einen großen Teil zur Elektrizitätsproduktion Portugals bei: 2014 lag der Anteil bei 64,1%, 2015 bei 48,7% und 2016 bei 64,0%; im Schnitt lag der Mittelwert in den Jahren 2010-2016 bei 53,9%.⁷⁹ Im Jahr 2016 gelang es Portugal zudem, die Elektrizitätsproduktion vier Tage bzw. 107 Stunden lang zu 100% aus erneuerbaren Energien zu leisten.⁸⁰ Im vergangenen Jahr 2017 lag der Anteil erneuerbarer Energien bei der Elektrizitätsproduktion jedoch bei 44,3%.⁸¹ Grund dafür war die extreme und ungewöhnlich lange Hitze- und Dürreperiode, die nicht nur in Portugal, sondern auch in Spanien zu extremem Wassermangel führte; beispielsweise produzierten die Wasserkraftwerke in Portugal im Vergleich zu den Vorjahren nur ein Drittel an Strom .

Mit der tendenziellen Abnahme der Energieabhängigkeit Portugals und der Zunahme der erneuerbaren Energien im Energiegewinnungsprozess sinkt immer mehr der Primärenergieverbrauch an Energieträgern wie Erdöl, Erdgas und Kohle bei grundsätzlicher Zunahme von Energieträgern wie Elektrizität und Biomasse. Die in Abbildung 6 abgebildete Grafik veranschaulicht diese Trends für den Zeitraum 2008 bis 2016.

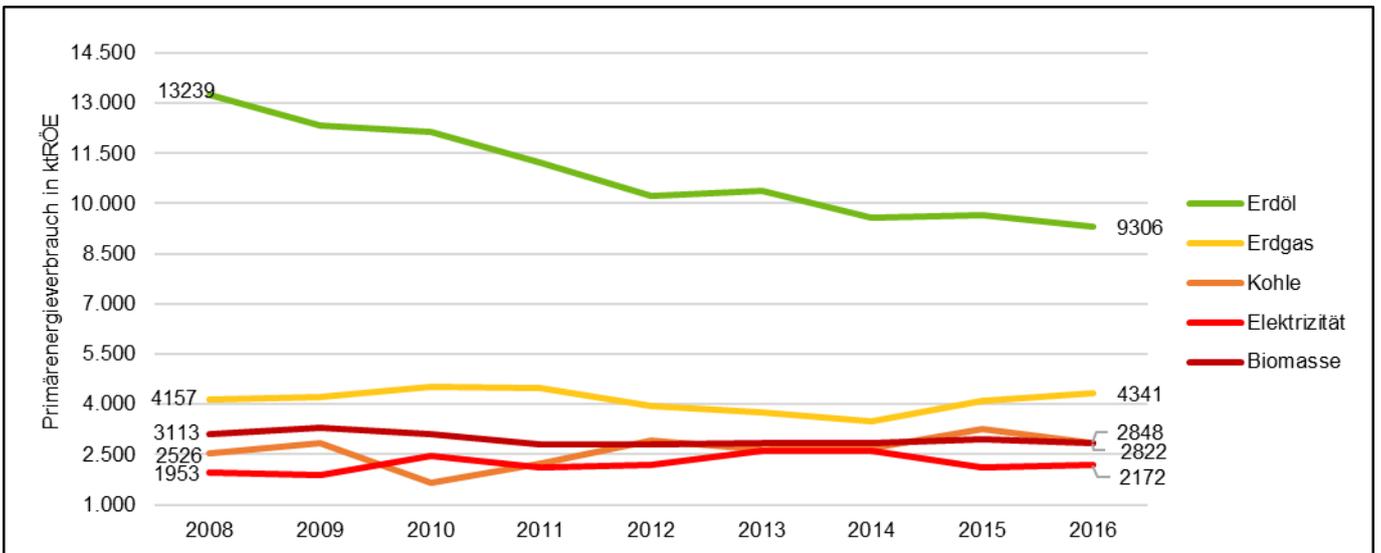


Abbildung 6: Verlauf des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2008-2016 (in ktRÖE).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁷⁹ Energia Portugal: 2016 – Um ano de recordes (2017); PORDATA: Produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (2016)

⁸⁰ The Guardian: Portugal runs for four days straight on renewable energy alone (2016)

⁸¹ APREN: BOLETIM ENERGIAS RENOVÁVEIS, Edição Mensal, Dezembro de 2017 (2018)

Im Jahr 2016 wurde in Portugal mit 21.789 ktRÖE (ca. 6,7% des deutschen Primärenergieverbrauchs in 2016⁸²) etwa genauso viel Primärenergie wie schon 2014 und 2015 (20.920 ktRÖE und 22.060 ktRÖE) verbraucht, was Experten zufolge ein Zeichen der stagnierenden Wirtschaft und des Rückganges des Energiekonsums im Zuge der Krise darstellen könne. 2016 wurde zudem weniger Kohle in den Wärmekraftwerken eingesetzt (-1,2% im Vergleich zu 2015). Fossile Energieträger machten 2016 mit 77,1% den größten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch aus. Erdöl und raffinierte Erdölprodukte kamen gemeinsam auf 42,7% (2015: 42,6%), während der Erdgas-Anteil von 18,5% im Jahr 2015 auf 19,9% im Jahr 2016 anstieg. Der Anteil an Kohle wiederum sank 2016 auf 13,1% (2015: 14,8%).⁸³ Abbildung 7 veranschaulicht die Anteile der verschiedenen Energieträger am Primärenergieverbrauch für das Jahr 2016.

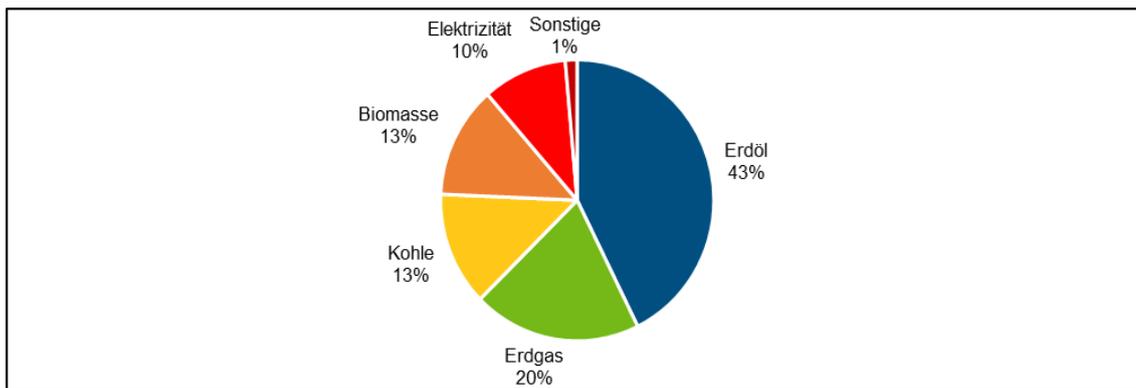


Abbildung 7: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Portugal 2016 (in %).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

Erdöl und raffinierte Erdölprodukte tragen am meisten zum Primärenergieverbrauch bei, wobei der gemeinsame relative Beitrag von ca. 62% in 2008 auf 42,7% in 2016 stark gesunken ist. Etwa 37% des importierten Erdöls werden in Portugal raffiniert und dann exportiert (78,7% der exportierten Energieprodukte in 2016). Der Beitrag von Biomasse zum Primärenergieverbrauch weist seit 2013 eine leicht steigende Tendenz, von 2.741 ktRÖE in 2013 auf 2.822 ktRÖE in 2016, auf.⁸⁴

Portugal importierte 2016 insgesamt 25.382 ktRÖE⁸⁵ Energie im Wert von 6,5 Mrd. Euro (2015: 8,1 Mrd. Euro).⁸⁶ Hierbei entfielen 78,7% der Ausgaben auf Erdöl, 15,0% auf Erdgas, 4,0% auf Kohle sowie 1,4% auf den Import von elektrischer Energie. Die Importvolumina zeigen wiederum ein anderes Bild, was auf die Importpreise der verschiedenen Energieträger zurückzuführen ist, wie Abbildung 8 entnommen werden kann.

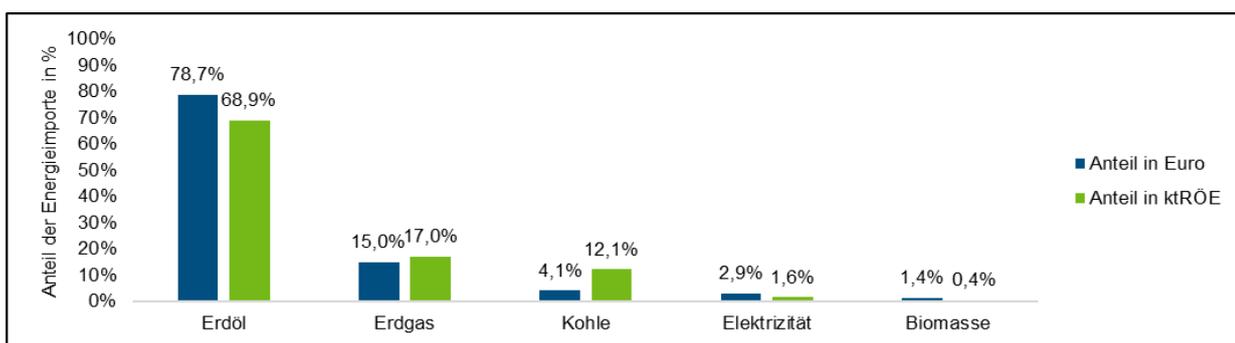


Abbildung 8: Vergleich der Anteile der Energieträger am Energieimport Portugals 2016 nach Ausgaben und Volumen (in Euro und ktRÖE in %).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017), DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017)

⁸² BMWi: Energiedaten: Gesamtausgabe (2017)

⁸³ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁸⁴ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁸⁵ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁸⁶ DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017)

Der Preis von Erdöl war im Jahr 2015 mit 384,76 USD pro Tonne um 47% niedriger als im Vorjahr; 2016 sank der Preis auf 310,06 USD pro Tonne (-19,4%) und hat sich demnach seit 2014 mehr als halbiert (vgl. Abbildung 9). Obwohl Kohle höhere Abgaben an CO₂ verursacht und folglich stark umweltverschmutzend ist, führte der internationale Rückgang des Kohlepreises (-21% seit 2014),⁸⁷ gekoppelt mit günstigeren Emissionslizenzen (von 30 Euro pro Tonne 2008 auf 4,80 Euro im Januar 2017⁸⁸), zu einer verstärkten Wiederaufnahme des Kohleimportes zur Energiegewinnung in 2015, konkret auf 5,6 Mio. t und damit um mehr als 23% im Vergleich zum Vorjahr.⁸⁹ Dies kann auch damit zusammenhängen, dass der Anteil der erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion im Jahr 2015 im Vergleich zu vergangenen Jahren aufgrund von schlechten Wetterbedingungen eher niedrig war, was zu einem Bedarfsanstieg von Kohle führte.

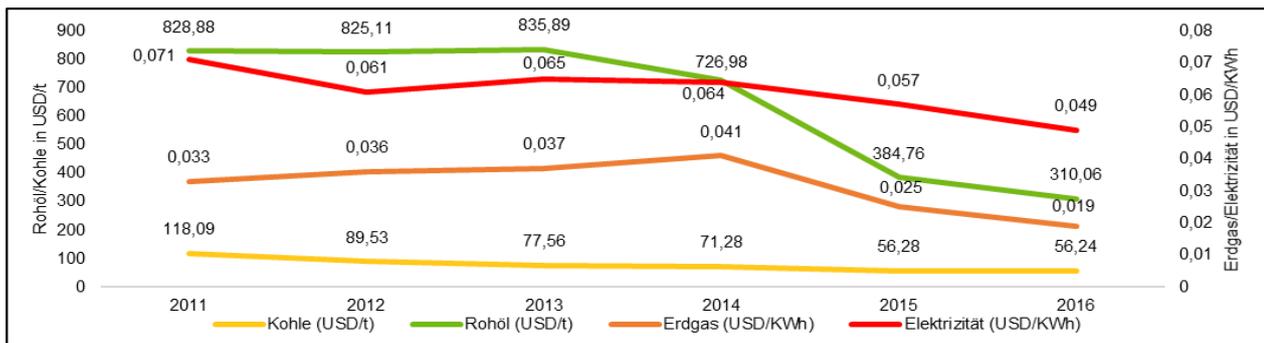


Abbildung 9: Importpreise der Energieträger Kohle, Rohöl, Erdgas und Elektrizität nach Portugal im Vergleich 2011-2015 (in USD pro Tonne und USD pro kWh).

Quelle: DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2013, 2014, 2015, 2016 (2017)

Zwischen November 2016 und November 2017 stieg der Kohlekonsum in Portugal um 13,6% an, was mit einem Anstieg der Nutzung in Wärmekraftwerken begründet wird (Stand: 2017). 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 größeren Teil auf die Industrie (-4,7%) bezog, der Konsum bei der Elektrizitätsproduktion jedoch um 13,6% anstieg. Da die Elektrizitätsproduktion jedoch 99,6% des Kohlebedarfs ausmachte, stieg der Kohleverbrauch im Durchschnitt entsprechend an.⁹⁰

2.2.2. Elektrizitätsproduktion

Die in Portugal installierte Kapazität zur Stromgewinnung wird laut Fachexperten aktuell nicht vollständig ausgenutzt. Ende 2015 betrug die gesamte installierte Leistung aller Kraftwerke zur Stromerzeugung in Portugal 21.276 MW, von denen 62,9% aus erneuerbaren Energien stammten (vgl. folgende Tabelle 4).⁹¹

Tabelle 4: Anteil der installierten Leistung in Portugal pro Energieträger 2013 bis 2016 (in MW und %).

Energieformen	2013 (in MW)	2014 (in MW)	2015 (in MW)	2016 (in MW)	in %
Erdgas	4.986	5.017	4.964	5.001	23,5
Kohle	1.871	1.871	1.871	1.871	8,8
Erdöl	1.453	1.124	1.073	1.016	4,8
Nicht erneuerbare Energien (Gesamt)	8.310	8.013	7.908	7.888	37,1
Erneuerbare Energien (Gesamt)	11.312	11.678	12.293	13.388	62,9
Gesamte installierte Leistung	19.622	19.690	20.201	21.276	100,0

Quelle: DGEG: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2017)

⁸⁷ Infomine: 5 Year Coal Prices and Price Charts (2015)

⁸⁸ Finanzen.net: CO₂ European Emission Allowances (2017)

⁸⁹ DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016)

⁹⁰ DGEG: Combustíveis fósseis – Estatísticas Rápidas – n° 156 – novembro 2017 (2017)

⁹¹ DGEG: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2017)

Der Anteil erneuerbarer Energien an der installierten Kapazität zur Stromproduktion in Portugal wächst stetig. Die verstärkte Zulassung und Errichtung von Windparks und Wasserkraftanlagen führte dazu, dass diese mittlerweile gemeinsam über 90% der Stromproduktionskapazität aus erneuerbaren Energien ausmachen. Dies wird aus Abbildung 10 ersichtlich, welche die installierten Leistungen zur Stromproduktion auf der Basis von erneuerbaren Energien darstellt.

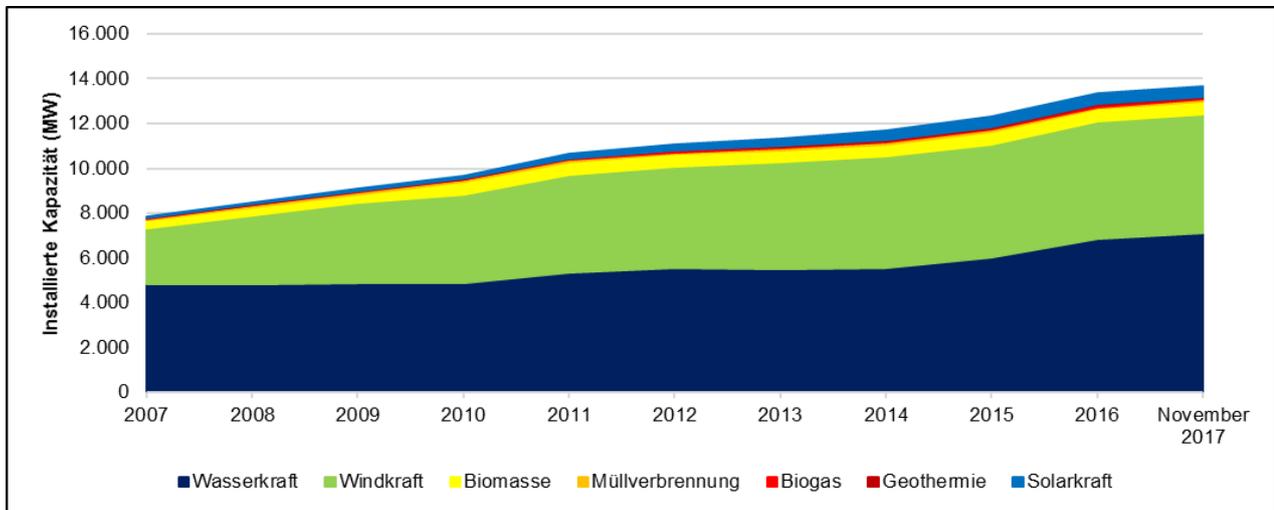


Abbildung 10: Installierte Kapazität zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger 2008 bis November 2017 (in MW).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº156 – outubro de 2017 (2017)

Der Anteil verschiedener Technologien zur Elektrizitätsproduktion ist über die Monate und auch über die Jahre starken Schwankungen ausgesetzt, da erneuerbare Energien von den Wetterbedingungen abhängen, was in der folgenden Abbildung 11 erkennbar ist. Die Wasserkraft trägt am stärksten zur Elektrizitätsproduktion bei, ist aber auch den stärksten Schwankungen unterworfen. Daneben zeigt die Abbildung auch, wie stark der Anteil der Windkraft zur Elektrizitätsproduktion von 1995 bis 2017 zugenommen hat (von 16 GWh in 1995 auf 12.480 GWh in 2016).

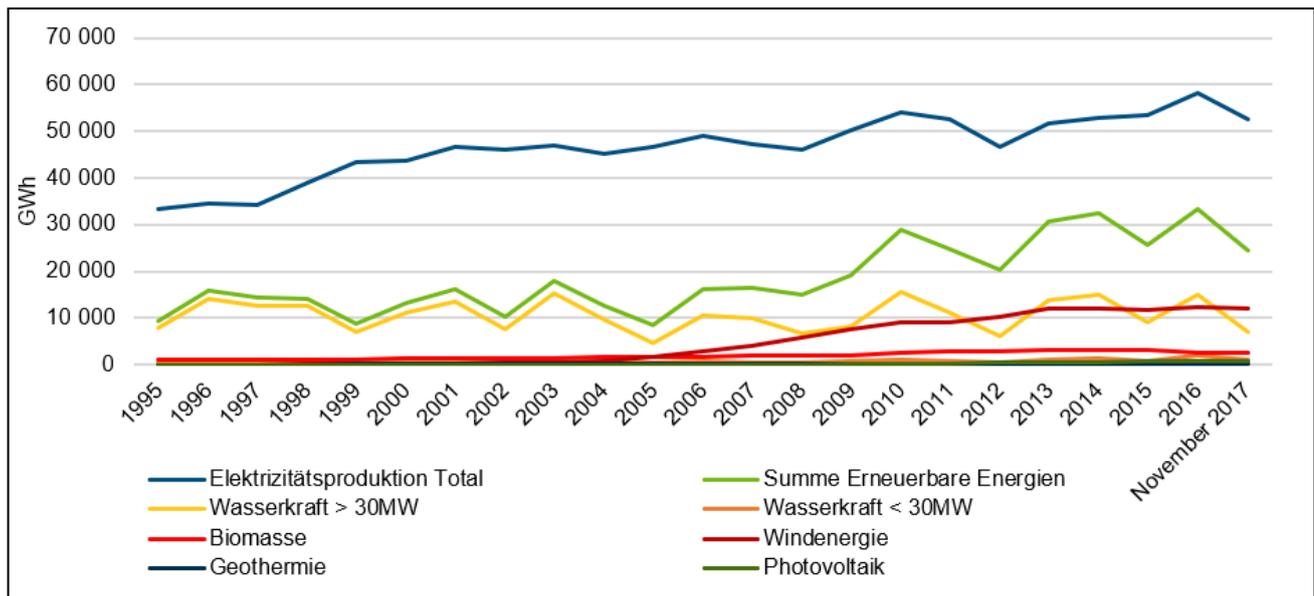


Abbildung 11: Einsatz von erneuerbaren Energien zur Elektrizitätsproduktion 1995 – Oktober 2017.

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº156 – outubro de 2017 (2017)

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 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 2.2.6. dieser Zielmarktanalyse).⁹²

Sowohl Kraftstoffpreise als auch der Technologiemix der Produktion haben einen signifikanten Einfluss auf die Preisentwicklung von Strom. Es kann eine stetige Zunahme der PRE verzeichnet werden, vor allem bei der Produktion, die auf erneuerbaren Energien basiert. Dieser Anteil an der gesamten Elektrizitätsproduktion ist in Trockenperioden, die seit 2015 vermehrt und seit Ende 2016 besonders stark auftreten, relativ betrachtet kleiner. Bezüglich der eingesetzten Energiequellen und deren Technologien zeigt die folgende Abbildung 12, 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 bereits bei lediglich 8,3% aufgrund eines steigenden Einsatzes erneuerbarer Energien (PRE und wasserkraftbasierte Technologien).⁹³

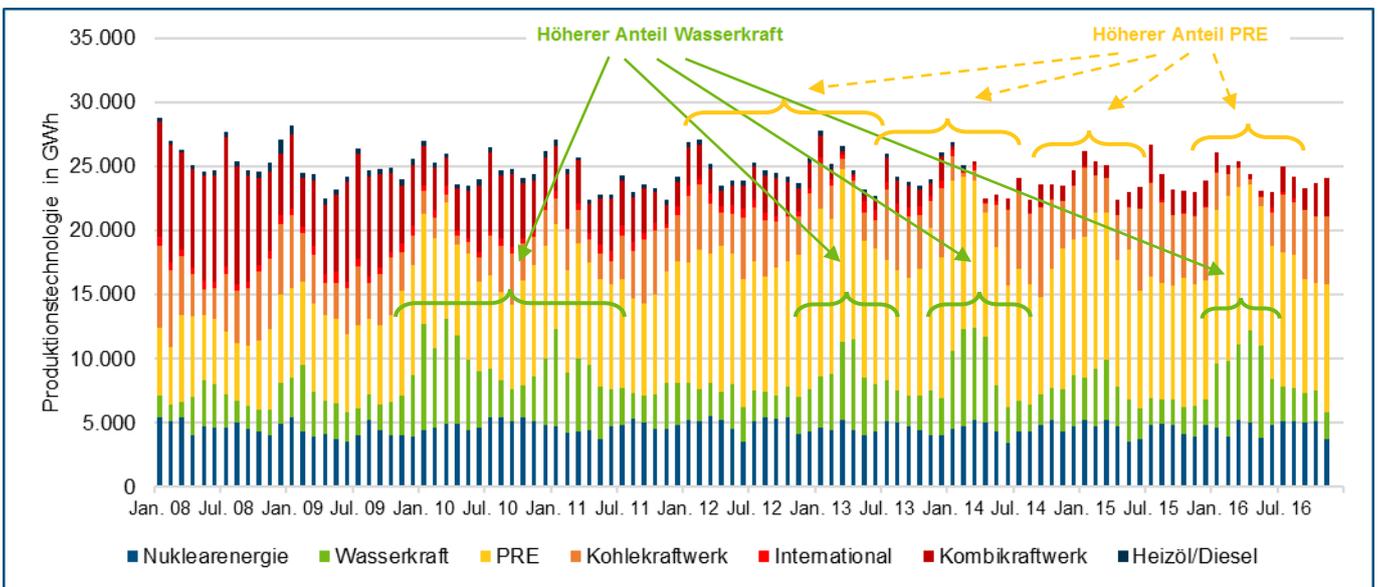


Abbildung 12: Zusammenstellung von Technologien zur Elektrizitätsproduktion auf der Iberischen Halbinsel Januar 2008-Juli 2016 (in GWh).

Quelle: ERSE: Tarifas e Preços para a energia elétrica e outros serviços (2018), OMIE: Energia diária por tecnologias (2018)

Im Jahr 2017 betrug in Portugal die Produktion aus den oben beschriebenen speziellen (PRE) und gewöhnlichen (PRO) Produktionssystemen insgesamt 49.617 Gigawattstunden (GWh). Die PRO produzierten 33.812 GWh, die PRE 20.711 GWh. Der Importsaldo betrug somit -2.684 GWh und war seit 2013 bereits zum zweiten Mal negativ. Details dieser Entwicklung können der folgenden Tabelle 5 entnommen werden.⁹⁴

⁹² AHK Portugal

⁹³ ERSE: Tarifas e Preços para a energia elétrica e outros serviços (2018), OMIE: Energia diária por tecnologias (2018)

⁹⁴ REN: Estatística Mensal (2018)

Tabelle 5: Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energien in gewöhnlichen Produktionssystemen (PRO) und speziellen Produktionssystemen (PRE) von 2014 bis 2017 (in GWh)

Produktionssystem	Produktion 2014 (in GWh)	Produktion 2015 (in GWh)	Produktion 2016 (in GWh)	Produktion 2017 (in GWh)
Großwasserkraftwerke ab 10 MW	14.664	8.797	15.297	6.725
Thermische Kraftwerke	12.471	18.918	19.072	27.086
Gesamte Produktion PRO	27.135	27.715	34.369	33.812
Kleinwasserkraftwerke	1.509	816	1.332	613
Thermische Kraftwerke mit KWK	7.947	7.549	7.202	7.291
Windkraft	11.813	11.334	12.188	11.974
Photovoltaik	596	755	781	833
Wellenkraftwerke	0	0	0	0
Gesamte Produktion PRE	21.867	20.454	21.504	20.711
Importsaldo	902	2.266	-5.085	-2.684
Pump- und Speicherstationen	1.079	1.467	1.519	2.223
Gesamte Produktion PRO+PRE	49.002	48.169	49.269	49.617

Quelle: REN: Estatística Mensal (2018)

2.2.3. Energieverbrauch (inkl. Strom und Wärme)

Endenergieverbrauch

In Portugal wurden 2016 insgesamt 15.480 ktRÖE Endenergie verbraucht. Dieser Wert lag aufgrund der Umwandlungsverluste und der Nutzung zur Produktion anderer Energieformen, wie beispielsweise Elektrizität, um 6.248 ktRÖE unter der Gesamtmenge von 21.729 ktRÖE an verbrauchter Primärenergie. Den größten Anteil dessen machen die beiden Sektoren Transport und Industrie aus, die zusammen für etwa zwei Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich sind.⁹⁵

Die von dem größten portugiesischen Energieversorger, *Energias de Portugal* (EDP), zur Verfügung gestellten Angaben zur regionalen Verteilung des Endenergieverbrauchs von 2013 zeigen, dass der meiste Verbrauch in den Gebieten mit höherer Bevölkerungsdichte oder mit größerem Industrievorkommen zu finden ist (vgl. Abbildung 13). 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, vor allem in den direkten Ballungsgebieten um Lissabon, Porto und Faro.⁹⁶

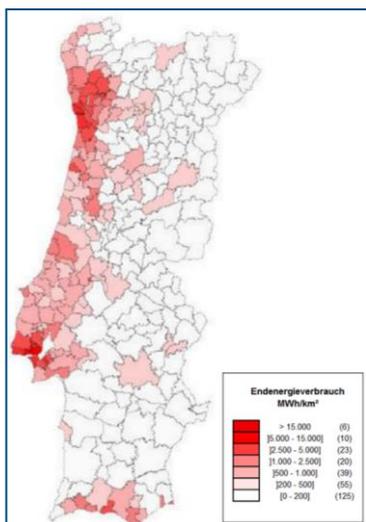


Abbildung 13: Regionale Verteilung des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs in Portugal (in MWh/km²).

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

⁹⁵ DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017)

⁹⁶ EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013)

Eine Aufschlüsselung des Energieverbrauchs nach Sektoren in Portugal zeigt, dass der Transportsektor 2016 am meisten Endenergie verbrauchte (36,9%, vor allem raffiniert in Form von Diesel), gefolgt von der verarbeitenden Industrie (27,8%), den privaten Haushalten (17,1%) und dem Dienstleistungssektor (12,7%). Die Agrarwirtschaft und Fischerei, Bauwesen und Rohstoffwirtschaft tragen zusammen mit 5,5% zum Energieverbrauch bei (vgl. hierzu Abbildung 14).⁹⁷

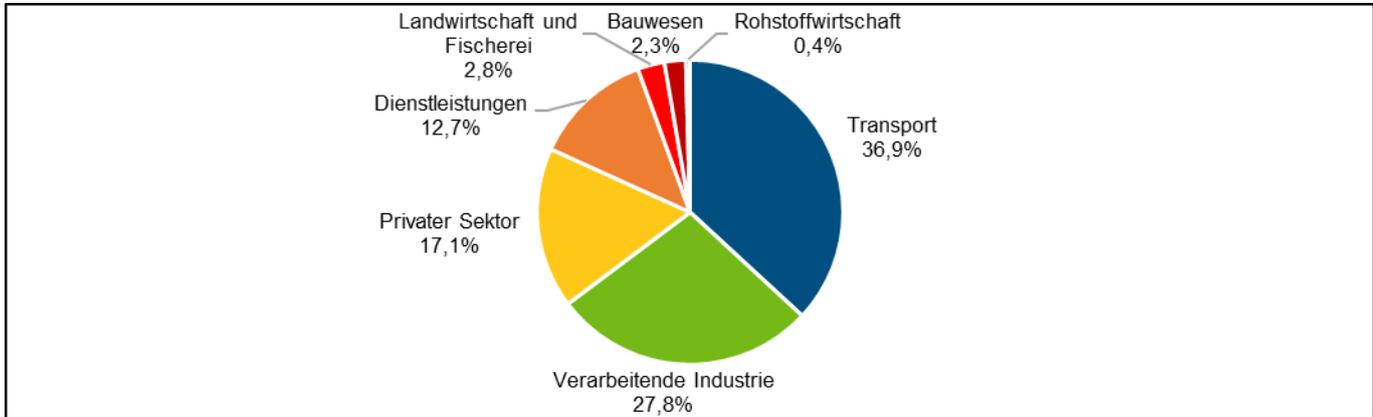


Abbildung 14: Anteil des Endenergieverbrauchs pro Wirtschaftssektor in Portugal in 2017 (in %).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

Betrachtet man den Energieverbrauch der einzelnen Sektoren der verarbeitenden Industrie (vgl. Abbildung 15), dann wird deutlich, dass die Papier- und Papperstellung mit 32,4% viel zum Energieverbrauch beiträgt. Weitere Sektoren, die ebenfalls viel Energie verbrauchen, sind die Zement- und Kalkindustrie (11,6%), die Lebensmittelindustrie (10,8%) und die Chemie- und Plastikindustrie (10,4%).

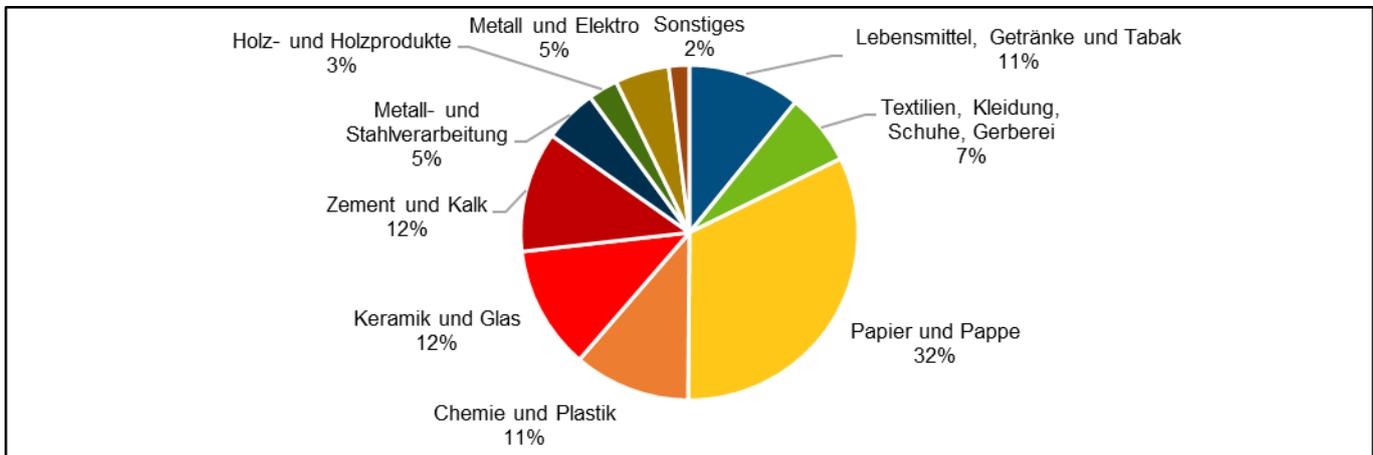


Abbildung 15: Beitrag verschiedener Sektoren zum Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie (in 2016).

Quelle: DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

Beim Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie stellen Elektrizität (29,3%), Erdgas (25,4%), Wärme (27,2%) und Erdöl (12,1%) dabei die größten Anteile dar. Erneuerbare Energien (Elektrizität ausgenommen) machen mit 3,7% eher einen geringen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der verarbeitenden Industrie aus.⁹⁸

⁹⁷ DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

⁹⁸ DGEG: Balanço Energetico 2016 (2017)

Wärme

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

Den aktuellsten verfügbaren Zahlen zufolge (Stand: Februar 2018) wurden 2015 in Wärmekraftwerken 468 ktRÖE Wärme aus etwa 6.654 ktRÖE Energieeinsatz gewonnen, von denen 14,5% (965 ktRÖE) aus erneuerbaren Quellen stammten. Dieser Input setzte 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 industrieeigenen Verbrauchs trugen zum Endverbrauch von 244 ktRÖE Wärme im Jahr 2015 (-9,6% im Vergleich zu 2014) vorwiegend die chemische Industrie mit 89,3%, der gewerbliche und öffentliche Dienstleistungssektor mit 9,8% und die privaten Haushalte mit 0,4% bei. Die spezifisch für die Wärmeerzeugung genutzten erneuerbaren Energieträger werden von staatlicher Seite nicht gesondert statistisch erfasst.⁹⁹

Die Nutzung von Holz in Kaminen und kleinen Öfen zu Heizzwecken ist in Portugal vor allem im Wohnbereich üblich. Die Verfügbarkeit von Biomasse als Energieträger in Form von Hackschnitzeln, Pellets oder Briketts in Verbindung mit der Entwicklung von modernen Verbrennungsöfen hat zu einem höheren Interesse an fester Biomasse als Energieträger geführt. Biomasse wird daher immer mehr in Form von Pellets zum Heizen genutzt und auch exportiert.

Der Pellet-Export ist in Portugal von 2010 auf 2015 um 26% gestiegen, wie in Abbildung 16 ersichtlich wird. 67% der in Portugal produzierten Pellets werden exportiert. Der Import ist sehr gering, da die nationale Nachfrage im Verhältnis zum Produktionsvolumen unverhältnismäßig klein ist. Allerdings ist der Exportanteil rückläufig: 2014 lag der Exportanteil noch bei etwa 90%. Portugal war 2015 der neuntgrößte Hersteller von Pellets der EU mit insgesamt 1,04 Mio. Tonnen. Im Export stand Portugal im europäischen Vergleich an dritter Stelle hinter Lettland und Deutschland. Abbildung 16 stellt Portugals Pellet-Produktion, Import und Export im Vergleich zu Deutschland und zum EU-Durchschnitt dar.¹⁰⁰

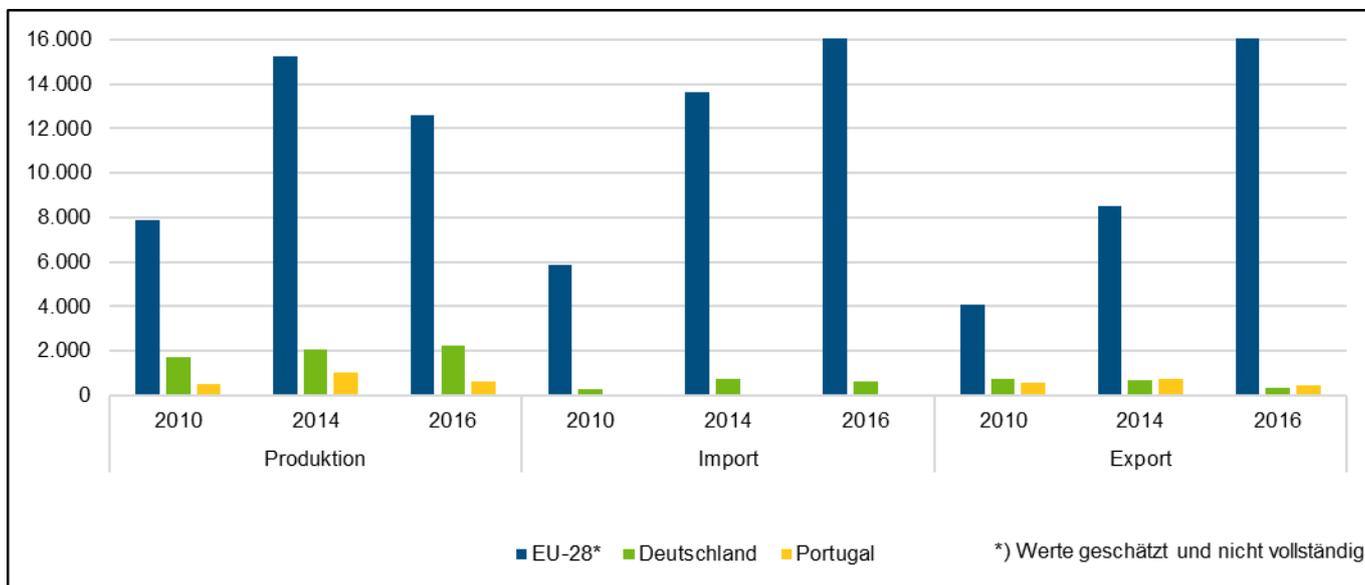


Abbildung 16: Vergleich von Produktion, Import und Export von Holzpellets in der EU-28, Deutschland und Portugal, 2010, 2014 und 2016 (in Tausend Tonnen).

Quelle: Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic product (2018)

⁹⁹ Eurostat: Energy Balance Sheets 2015 data (2017)

¹⁰⁰ Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic product (2018)

Weitere Daten zum Wärmemarkt Portugals stammen aus einer Erhebung von 2010 zum Energiekonsum in privaten Haushalten, die nicht jährlich durchgeführt wird. Im Rahmen dieser wurden die für die Erwärmung von Privatgebäuden genutzten Energieträger ermittelt, die der Abbildung 17 entnommen werden können. 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 spielen eine untergeordnete Rolle. Die Befragung zeigte ebenfalls, dass 42,3% aller Haushalte Energiegeräte nutzen, die auf Biomasse basieren.¹⁰¹

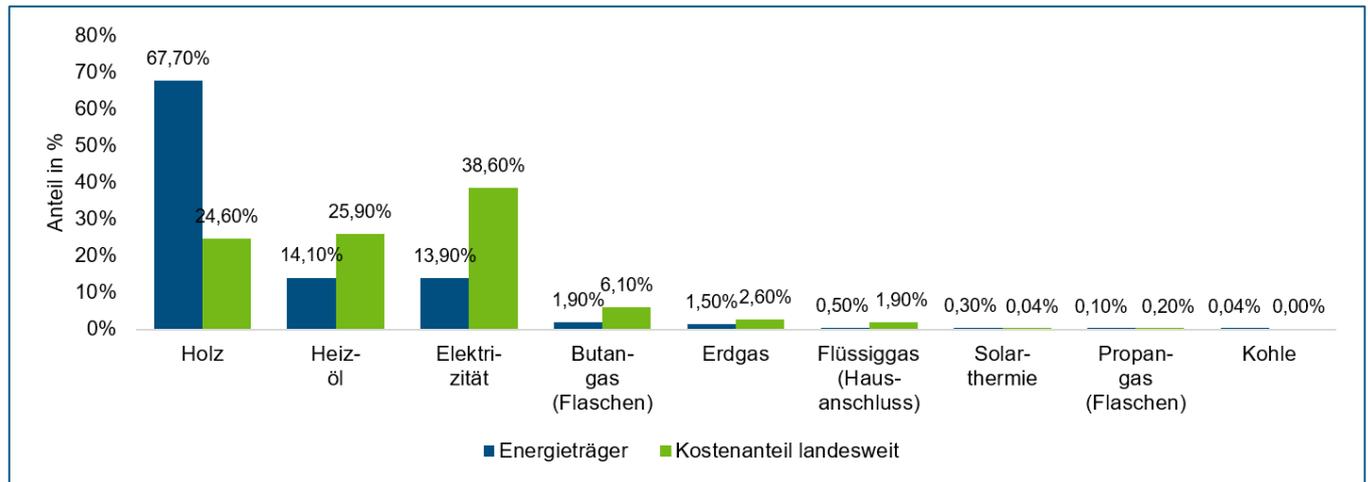


Abbildung 17: Genutzte Energieträger und ihre Kosten zur Beheizung der Wohngebäude Portugals 2010 (in %).

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

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, jedoch wird es vorwiegend nur zum Kochen und zur Wassererwärmung genutzt. Die Warmwasseraufbereitung basierte 2010 einer Volksbefragung nach bei 78% aller Haushalte auf Gas (vor allem Butangasflaschen).¹⁰²

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. Ziele der Teilnehmer waren eine Verbesserung der Informationssituation, Unterstützung bei der Schaffung einer Reglementierung und Ausbildung.¹⁰³ 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 Potenzial. Bei Ölbohrungen in 2.500 m Tiefe wurden in den Gegenden der Flüsse Tejo und Sado Temperaturen von bis zu 75°C gemessen.¹⁰⁴

2.2.4. Energiepreise (inkl. Strom und Wärme)

Bis 2007 genossen die Energiepreise Portugals eine staatliche Unterstützung und sind laut Fachexperten aus diesem Grund relativ niedrig gewesen. Der portugiesische Staat hat die Preisschwankungen an den internationalen Märkten für energetische Rohstoffe 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, während es seit 2007 trotz sinkender Gewinnmargen der Stromgesellschaften weiterhin stetig anstieg.¹⁰⁵ Grund dafür, aber auch für stei-

¹⁰¹ INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)

¹⁰² INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011)

¹⁰³ ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

¹⁰⁴ Proceedings World Geothermal Congress: Portugal Country Update 2015 (2015)

¹⁰⁵ Observador: Nem o petróleo barato trava o pesadelo dos preços da eletricidade (2014)

gende Elektrizitätspreise, waren eine fallende Nachfrage, steigende Subventionen für erneuerbare Energien sowie die Unterstützung von thermischer Elektrizitätsproduktion. Das Tarifdefizit in Portugal wurde Ende 2014 noch mit 4,69 Mrd. Euro beziffert, was 3,1% des BIPs entsprach.¹⁰⁶ Seit 2015 liegt es konstant bei ca. 5 Mrd. Euro.¹⁰⁷

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.¹⁰⁸

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 IWF auf 2022 verschoben. Der Sonderbeitrag wurde daraufhin auf 150 Mio. Euro pro Jahr festgesetzt, der Energieproduzenten jährlich anteilig in Rechnung gestellt wird.¹⁰⁹

Sowohl der Elektrizitäts- als auch der Gasmarkt sind heute (Stand: Februar 2018) vollständig liberalisiert und jeder Verbraucher kann seinen Anbieter frei wählen.¹¹⁰ Dies bedeutet, dass Elektrizitäts- und Gaspreise direkt zwischen Anbietern und Kunden ausgehandelt werden; Endkunden können sich dabei 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), wie auch im Anhang dieser Zielmarktanalyse.¹¹¹ Der Wegfall der ermäßigten Steuersätze für Erdgas, Elektrizität und fossile Brennstoffe im Zuge der internationalen Kredithilfen 2011 führte zu einer automatischen Erhöhung der Preise um 18% (Mehrwertsteueranstieg von 5% auf 23% für Industriekunden; 6% auf 23% bei den restlichen Endverbrauchern).¹¹²

Die nachfolgenden Abbildungen 18 und 19 zeigen die jährliche Entwicklung der portugiesischen Elektrizitäts- und Gaspreise in Euro/kWh für Privat- und Industriekunden für den Zeitraum 2007 bis 2016 im Vergleich zum europäischen Durchschnitt. Für Privatkunden wird die Verbrauchsstufe DC für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.500 und 5.000 MWh) und D2 für Gas (Jahreskonsum zwischen 20 und 200 GJ) aufgeführt. Für Industriekunden und industrielle Verbraucher werden die Verbrauchsstufen ID für Strom (Jahreskonsum zwischen 2.000 und 20.000 MWh) und I3 für Gas (Jahreskonsum zwischen 10.000 und 100.000 GJ) gewählt. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass Industriebetriebe nach Aussage von Experten aufgrund ihrer Einkaufsmacht häufiger ihre Erdgas- bzw. Elektrizitätspreise mit dem Energieversorger verhandeln. Somit sollten diese öffentlich zugänglichen Daten vom Statistischen Amt der EU als Anhaltspunkt gesehen werden.¹¹³

Der Elektrizitätspreis inkl. Steuern für Industriekunden stieg in Portugal von 0,0721 Euro/kWh in 2007 auf 0,1268 Euro/kWh im ersten Halbjahr 2017 (vgl. Abbildung 18, Stand: 2018). Dies entspricht einer Verteuerung um 75,9%, während der durchschnittliche Anstieg in der EU im gleichen Zeitraum 21,8% betrug. Somit liegt der Strompreis für Industriekunden inkl. Steuern in Portugal über dem europäischen Durchschnitt (0,1229 Euro/kWh, erstes Semester 2017).¹¹⁴ Für Privatkunden lag der Preis für Strom im ersten Halbjahr 2017 bei 0,2284 Euro/kWh (Stand: 2018) und damit ebenfalls über dem durchschnittlichen Preis für Privatkunden in der EU (0,2041 Euro/kWh, erstes Semester 2017).¹¹⁵

¹⁰⁶ IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

¹⁰⁷ Expresso - ECONOMIA: Dívida tarifária da eletricidade em Portugal mantém-se nos 5 mil milhões (2017)

¹⁰⁸ Diário da República: Decreto-Lei nº 55/2014 (2014)

¹⁰⁹ Público: Governo adia para 2022 meta de eliminação do défice tarifário (2015)

¹¹⁰ ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Gás natural (2018); ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Eletricidade (2018)

¹¹¹ ERSE: Preços no mercado liberalizado de energia elétrica e gás natural em Portugal Continental (2018)

¹¹² Dinheiro Vivo: Subida do IVA na energia para 23% penaliza duplamente empresas (2011)

¹¹³ Eurostat: Electricity prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Electricity prices for domestic consumers (2017), Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Gas prices for domestic consumers (2017)

¹¹⁴ Eurostat: Electricity prices for industrial consumers - bi-annual data (2017)

¹¹⁵ Eurostat: Electricity prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Electricity prices for domestic consumers (2017)

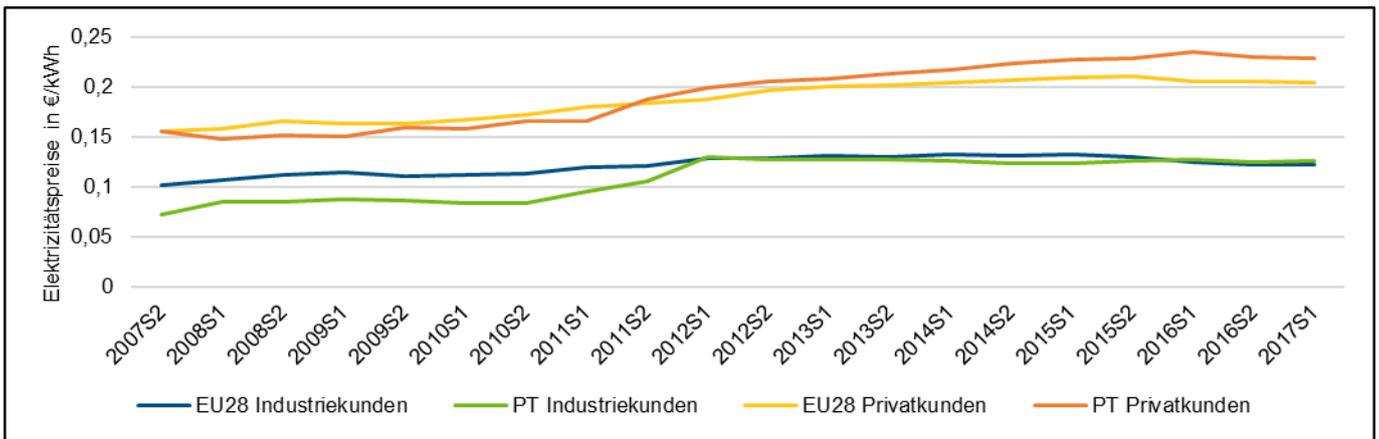


Abbildung 18: Entwicklung der Elektrizitätspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen ID und DC vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2017, inkl. Steuern (in Euro/kWh).

Quelle: Eurostat: Electricity prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Electricity prices for domestic consumers (2017)

Die Gaspreise in der Industrie sind in Portugal von 0,031 Euro/kWh in 2007 auf 0,0343 Euro/kWh im ersten Semester 2017 um 10,6% gestiegen (vgl. Abbildung 19, Stand: 2018). Der Preis in GJ stieg dabei insgesamt von 8,6087 Euro/GJ auf 9,52 Euro/GJ. Für Privatkunden stiegen die Gaspreise im selben Zeitraum um 18,4% von 0,0653 Euro/kWh auf 0,0773 Euro/kWh (Stand: 2018); der Preis in GJ stieg von 18,1295 Euro/GJ auf 21,47 Euro/GJ.¹¹⁶

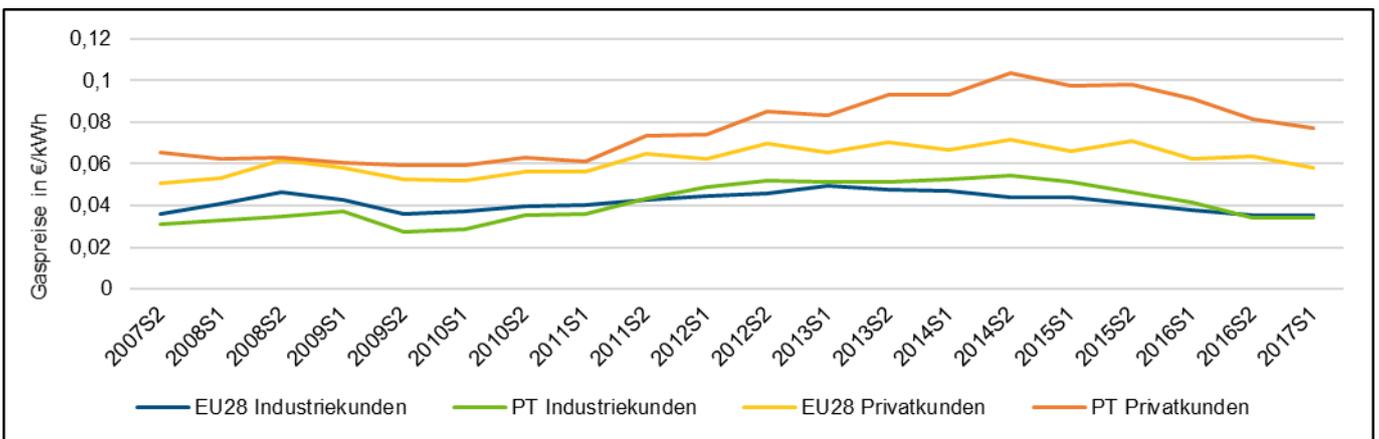


Abbildung 19: Entwicklung der Gaspreise für Industrie- und Privatkunden der Verbrauchsstufen I3 und D2 vom zweiten Halbjahr 2007 bis zum ersten Halbjahr 2017, inkl. Steuern (in Euro/kWh).

Quelle: Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Gas prices for domestic consumers (2017)

Die portugiesischen Gaspreise gehörten bisher zu den höchsten im europäischen Vergleich. Deshalb hat die portugiesische Regierung beschlossen, durch ein Zusammenspiel von verschiedenen Maßnahmen zwischen Juli 2016 bis Juni 2017 eine Preissenkung beim Gas um 18,5% für Haushalte im Niederdruckbereich bei einem Verbrauch von weniger als 10.000 m³, um 21,1% für Kunden im Niederdruckbereich bei einem Konsum über 10.000 m³ sowie um 28,4% für Kunden im Mitteldruckbereich zu erreichen.¹¹⁷ Insgesamt zeigt sich, 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.

¹¹⁶ Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2017), Eurostat: Gas prices for domestic consumers (2017)

¹¹⁷ ERSE: Comunicado -Tarifas e preços de gás natural de julho de 2016 a junho de 2017 (2016)

2.2.5. Energiepolitische Rahmenbedingungen

Portugal verfolgt seit 2008 eine Energiepolitik, die das Ziel hat, die Energieeffizienz zu verbessern und den Ausbau der erneuerbaren Energien zu fördern. Diese Politik soll damit zu einer Reduzierung der Energieabhängigkeit vom Ausland führen sowie einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten. Portugal hat, wie auch andere Länder der Europäischen Union, die EU-Richtlinien im Hinblick auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien in nationale Strategien umgesetzt, die auf nationaler Ebene durch zahlreiche Gesetzesdekrete konkretisiert werden. In diesem Rahmen wurde 2010 die Nationale Energiestrategie 2020, *Estratégia Nacional de Energia 2020* (ENE 2020), verabschiedet. Die wichtigsten Ziele der portugiesischen Energiepolitik sind die Diversifizierung der Energiequellen, um eine höhere Versorgungssicherheit zu gewährleisten, und die Erhöhung der Energieeffizienz in der Wirtschaft allgemein und insbesondere im öffentlichen Bereich, um die öffentlichen Ausgaben zu reduzieren. Außerdem soll die Wettbewerbsfähigkeit der portugiesischen Wirtschaft durch die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Importkosten für Energie erhöht werden.¹¹⁸

Darüber hinaus hat sich die portugiesische Regierung das ehrgeizige Ziel der Reduzierung von Treibhausgasen gesetzt: Obwohl Portugal gemäß der EU-Lastenteilungsentscheidung *Effort Sharing Decision* insgesamt 1% mehr Treibhausgase im Vergleich zu 2005 ausstoßen dürfte, wurde beschlossen, diese stattdessen um 20% zu reduzieren.¹¹⁹

Um diese Ziele zu erreichen, wurde 2008 der erste Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz, *Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética* (PNAEE), entworfen und 2010 in die Energiestrategie 2020 eingegliedert. Im Oktober 2010 wurde zusätzlich der Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energien, *Plano Nacional de Ação de Energias Renováveis* (PNAER), formuliert, in dem u.a. die konkreten Unterstützungen und Einspeisevergütungen für verschiedene Technologien festgehalten wurden. Diese Pläne wurden 2013 überarbeitet und durch den Ministerrat als neue Pläne PNAEE 2016¹²⁰ und PNAER 2020¹²¹ erlassen. Um die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien und insbesondere die nachhaltige Nutzung verschiedener Arten von Biomasse zu fördern, wurde 2017 außerdem der Nationale Plan für die Förderung von Bioraffinerien, *Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030* (PNPB¹²²), vom Nationalen Labor für Energie und Geologie (LNEG) im Auftrag der portugiesischen Regierung entworfen und veröffentlicht. Diese nationalen strategischen Pläne werden nun im Folgenden näher erläutert.

PNAEE 2016

Der im April 2013 veröffentlichte neue Nationale Aktionsplan für Energieeffizienz PNAEE 2016 greift die Vorgaben der EU-Richtlinie 2012/27/EU auf. Die Energieeinsparungen, die durch den alten PNAEE bis Ende 2016 erreicht werden sollten, wurden im Vergleich zum vormaligen Aktionsplan aus 2008 nach unten hin korrigiert. Statt wie vormals um 10%, sollte bis Ende 2016 ein Rückgang des Energieverbrauchs um 8,2% (in Bezug auf den durchschnittlichen Endenergieverbrauch zwischen 2001 und 2005) erreicht werden. Dieser Wert liegt knapp unter dem von der EU festgelegten Ziel von 9% und entspricht einer Gesamtreduzierung des Verbrauchs in Höhe von 1.501.305 tRÖE bis 2016. Im Bezugsjahr des neuen Plans, 2010, waren bereits 49% dieses Ziels erreicht.¹²³

Das Ziel der EU-Maßnahmen besteht darin, den Konsum von Primärenergie um 20% im Vergleich zu 2007 zu reduzieren, mit dem Zielwert von 24 Mio. ktRÖE in 2016. Diese Vorgabe wurde als Folge der Wirtschaftskrise und einer entsprechenden Veränderung des Primärenergieverbrauchs auf 23,8 Mio. ktRÖE angepasst. Die portugiesische Regierung legte wiederum eine Reduzierung um 25%, auf ca. 22,5 Mio. ktRÖE, fest.

Es wurden dabei insgesamt sechs verschiedene Sektoren als Schwerpunkte mit insgesamt 10 untergliederten Programmen und entsprechenden Maßnahmen für die strategische Umsetzung identifiziert (vgl. Tabelle 6), Verkehr/Transport, Wohn- und Bürogebäude, Industrie, Staat, Verbraucherverhalten sowie Landwirtschaft (erstmal aufgenommen). Die Einsparergebnisse und deren Zielerreichungsgrade sind dabei nach den Sektoren differenziert.¹²⁴

¹¹⁸ IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

¹¹⁹ EC: Effort Sharing Decision; IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

¹²⁰ Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008)

¹²¹ Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010)

¹²² LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

¹²³ Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

¹²⁴ Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Tabelle 6: Einsparziele und Zielerreichungsgrade im Rahmen des PNAEE bis 2016 bzw. 2020 nach Sektoren

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

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

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen ist, hatten einige Sektoren zum Zeitpunkt des Planentwurfes bereits einen relativ großen Anteil an den Sparzielen erreicht, wie beispielsweise Verkehr/Transport zu drei Viertel, die Industrie zur Hälfte und das Verbraucherverhalten vollständig. Im Sektor Landwirtschaft hingegen lag der Zielerreichungsgrad noch bei 0%, da dieser Sektor im PNAEE 2016 als Neuerung zum PNAEE im Jahr 2008 hinzugefügt wurde und keine entsprechenden Referenzwerte vorwies. Es lässt sich insgesamt eine positive Entwicklung hinsichtlich der Zielvorgaben feststellen: Die Gesamtwerte lassen sich seit 2006 unterhalb der von der EU vorgeschriebenen Werte für Portugal lokalisieren.¹²⁵

Der Agrarsektor wurde in den PNAEE 2016 aufgenommen, da er bereits 463.000 tRÖE und damit etwa 3% des Endenergieverbrauchs in Portugal ausmachte. Hierfür wurde das spezifische Einsparziel bis 2016 auf 30.000 tRÖE festgelegt. Der tatsächliche Endenergieverbrauch im Agrarsektor lag 2016 bei 434.600 tRÖE, was einen Zielerreichungsgrad von 95% darstellt.¹²⁶ Für diesen Sektor ist ein Programm für die Energieeffizienz vorgesehen, das Maßnahmen wie die Modernisierung des Equipments (Maschinenpark, Hebestationen, Bewässerungsanlagen), der Managementsysteme und gezielte Energieprüfungen umfasst.

PNAER 2020

Ausgangspunkt für die Überarbeitung des Nationalen Aktionsplans für erneuerbare Energien PNAER 2020 war ein Überangebot an Strom bei gleichzeitig nachlassender Stromnachfrage. Eines der Hauptziele war dabei die Reduzierung der Primärenergie bis 2020. Aus diesem Grund wurde das relative Gewicht jeder erneuerbaren Energiequelle im Energiemix Portugals im Hinblick auf die jeweiligen Produktionskosten sowie die reale technologische Reife im Zusammenhang mit den Finanzierungshilfen neu evaluiert. Im Vergleich zum vorangegangenen Aktionsplan wurde schließlich der Zielwert der installierten Kapazität aus erneuerbaren Energiequellen um 18% auf 15.824 MW herabgesetzt. Gleichzeitig wurde jedoch das Ziel der Deckung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen bis 2020 von 31% auf 35% hochgesetzt.¹²⁷

Im neuen Aktionsplan werden drei Schwerpunktsektoren 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 (vgl. Abbildung 20). Von diesen ist nur das Ziel für den Transportsektor bindend, während Wärme und Kühlung nicht bindende Referenzwerte darstellen. Das Ziel eines 59,6%igen Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bedarf dabei einer installierten Leistung von 15.824 MW bis 2020 (zum Vergleich: 13.669 MW im November 2017).¹²⁸

¹²⁵ DGEG: Energia em Portugal 2015 (2017)

¹²⁶ DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

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

¹²⁸ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º156 – novembro de 2017 (2017)

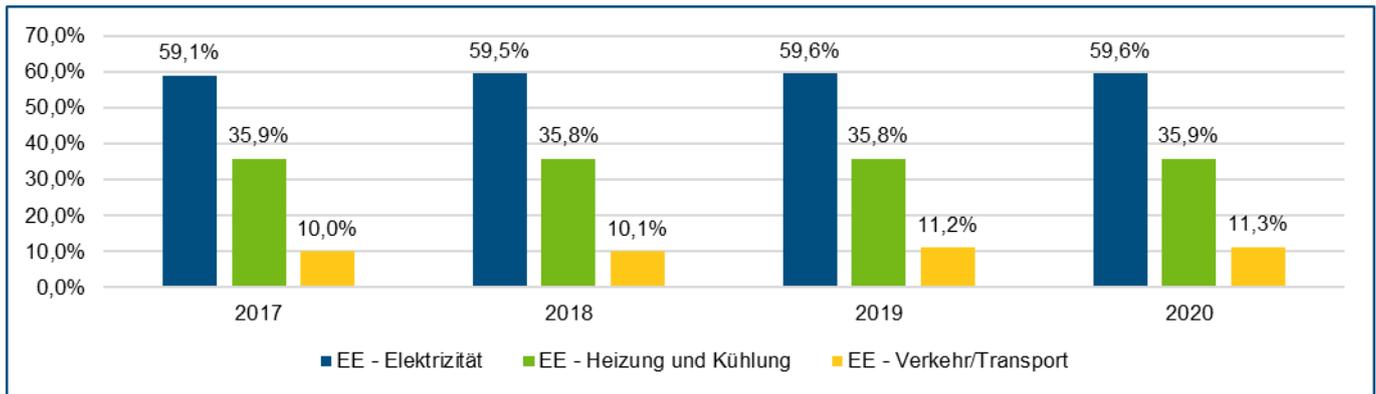


Abbildung 20: Ziele für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern bezüglich Elektrizität, Heizung und Kühlung und Verkehr/Transport in Portugal 2017-2020 (in %).

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

Die Zusammensetzung der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion nach Energieträgern, die im PNAER bis 2020 festgelegt wurde, kann der folgenden Tabelle 7 entnommen werden.¹²⁹

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
Wasserkraft (in MW)	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
Pumpspeicherkraftwerke (in MW)	2.709	4.004	4.004	4.004	4.004
Geothermie (in MW)	29	29	29	29	29
Photovoltaik (in MW)	474	532	589	647	720
Windkraft (in MW)	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
Wellenkraftwerke (in MW)	6	6	6	6	6
Biomasse (in MW)	814	814	814	814	828
Gesamt (in MW)	13.336	15.332	15.499	15.672	15.824

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

Die Tabelle zeigt auf, dass der größte geplante Beitrag zur Elektrizitätsgewinnung in absoluten Zahlen bei der Wasserkraft liegt, gefolgt von der Windkraft und Biomasse. Der Beitrag der Solarenergie ist vergleichsweise gering im Vergleich zum theoretischen Potenzial von 9 GW, so die Schätzungen der DGEG.¹³⁰

Die folgende Abbildung 21 zeigt die bereits installierten Kapazitäten verschiedener erneuerbarer Energieträger im Vergleich zum Zielwert im Jahr 2020.

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

¹³⁰ PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015); DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º156 – outubro de 2017 (2017)

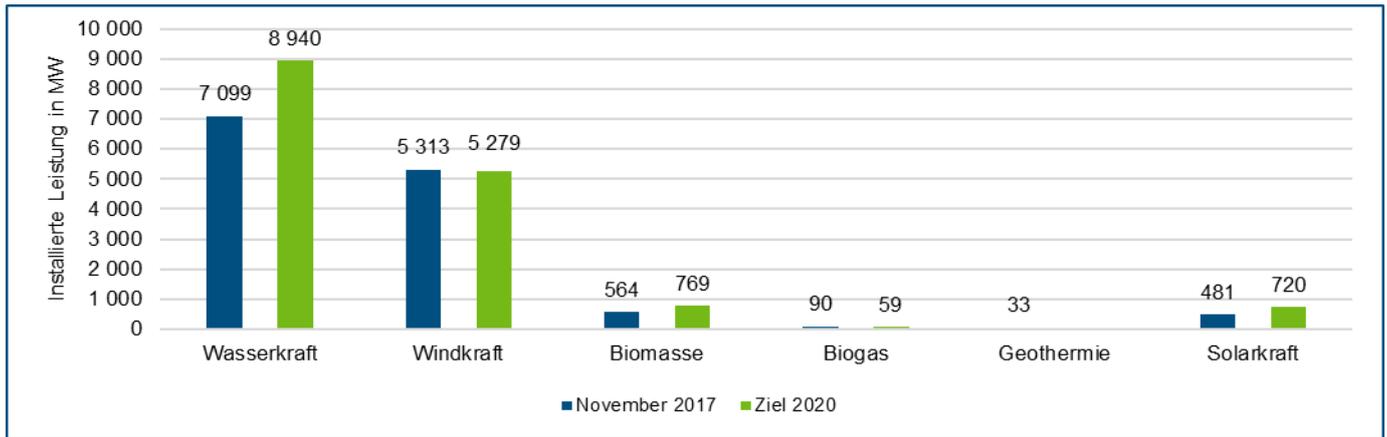


Abbildung 21: Installierte Kapazitäten erneuerbare Energien November 2017 und Ziel 2020.

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 – nº156 – novembro de 2017 (2017)

Insgesamt betrug die Kapazität der bereits im Oktober 2017 installierten Leistung 13.664 MW, was ca. 86% des Zielwertes von 15.824 MW entspricht. Die installierte Leistung der Windkraft hat den Zielwert von 5.279 MW bereits 2016 überschritten (5.313 MW), während die installierte Kapazität für Biogasanlagen bei 150,8% des Zielwertes lag. Die installierte Kapazität der Wasserkraft entsprach im Oktober 2017 bereits 79,4% des Zielwertes, die der Biomasse entsprach 73,3% und die der Solarkraft entsprach 66,4% des Zielwertes für 2020.

PNPB

Der Nationale Plan für die Förderung von Bioraffinerien mit dem Planungshorizont 2030 wurde 2017 vom LNEG erstellt und veröffentlicht. Ziel ist es, die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien, und mit einem besonderen Fokus auf Biomasse, in Portugal zu fördern. Der Plan soll einerseits kurz- und mittelfristig einen großen nationalen Wettbewerbsfaktor darstellen, der die nationale Kohäsion durch die Implementierung neuer industrieller Wertschöpfungsketten, vor allem im Landesinneren, verstärkt und qualifizierte Arbeitsplätze schafft, sowie andererseits zum nationalen Ziel der Einsparungen an Treibhausgasemissionen und der Förderung des nachhaltigen Einsatz von Biomasse als Energiequelle beitragen.¹³¹

Es sollen grundlegend moderne Bioraffinerien in Portugal gefördert werden, die alle Arten von Biomasse, wie beispielsweise Forstbiomasse, Biomasse aus landwirtschaftlichen, agro-industriellen und tierischen Abfällen sowie biologisch abbaubaren Siedlungsabfällen, verwerten. Daneben soll ebenfalls die Verwertung von Biomasse nicht nur für energetische Zwecke, sondern auch für die Herstellung von industriellen und Mehrwert schaffenden Bioprodukten im Rahmen der sogenannten Bioökonomie gefördert werden.

Es wird ebenfalls hervorgehoben, dass beinahe alle modernen Bioraffinerien, wie z.B. die zur Herstellung von Biokraftstoffen, Anreize durch mittel- und langfristige gesetzgeberische Maßnahmen benötigen. Auch müssen hierbei zusätzliche Kosten, wie z.B. die Sammlung und der Transport der Biomasse, in der ersten Planungsphase von Bioraffinerien berücksichtigt werden, damit nicht nur günstige oder kostenneutrale Restbiomasse die Herstellung wettbewerbsfähiger bioenergetischer Produkte erlaubt, wie es aktuell noch oftmals der Fall ist. Die Koproduktion weiterer Bioprodukte, die den Bioraffinerien einen mittleren oder hohen Nutzen bringen, erlaubt es zudem, vor allem kleine und mittelgroße Bioraffinerien zu rentabilisieren.

In Portugal wird der Erfolg des PNPB grundsätzlich einerseits vom Einsatz moderner Technologien („*technology-push*“) abhängen, die Restbiomasse benötigen, die wiederum nicht mit der Futter- oder Lebensmittelherstellungskette im Wettbewerb stehen, und andererseits von einem Interesse auf der Nachfrageseite („*demand-push*“) abhängen.

¹³¹ LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

2.2.6. Struktur und Entwicklung des Energiemarktes

Mit der Abschaffung der Diktatur wurden 1974 die beiden Energieunternehmen, 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. Um die Preistransparenz, Servicequalität und Versorgungssicherheit zu erhöhen, wurden laut Kenntnissen der AHK Portugal in dem Zeitraum die ersten Gesetze zur Liberalisierung der Märkte erlassen.

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. 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 in 2012, REN in 2014), kann mittlerweile auch von einer Liberalisierung dieser Bereiche gesprochen werden, obwohl noch immer ein gewisser Einfluss des Staates auf das nationale Übertragungs- und Verteilnetz durch die Regulierungsbehörde ERSE und die Energiebehörde DGEG ausgeübt wird. So bestimmt die ERSE auch weiterhin die Tarife für die Netzanschlüsse, wie aus der nachstehenden Abbildung 22 zu ersehen ist.¹³²

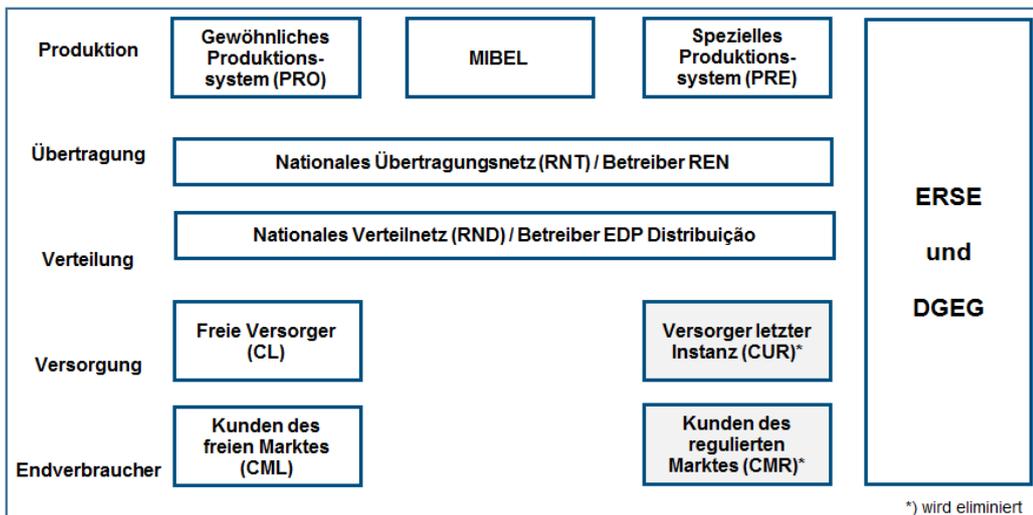


Abbildung 22: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Elektrizitätssystems Portugals.

Quelle: ERSE: Eletricidade (2016)

Elektrizitätsmarkt

Im Jahr 1995 wurde das Nationale Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico Nacional* (SEN), geschaffen, das sich aus dem bestehenden öffentlichen Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico de Serviço Público* (SEP), und einem neuen unabhängigen Stromversorgungssystem, *Sistema Eléctrico Independente* (SEI), zusammensetzte.¹³³

Durch zahlreiche Gesetzesdekrete wurde die im Jahr 1995 begonnene Liberalisierung des Strommarktes weiter vorangerieben, so dass seit dem 4. September 2006 jeder Endverbraucher auf dem portugiesischen Festland seinen Stromanbieter selbst wählen kann (vgl. Abbildung 23).¹³⁴ Endverbraucher auf den autonomen Inselgruppen Madeira und Azoren haben noch keine Wahlmöglichkeit und werden von den entsprechenden lokalen Stromanbietern versorgt. Bisher stehen Experten zufolge eine Ausweitung der Wahlfreiheit in Bezug auf die Stromanbieter auf die Inseln noch nicht bevor.¹³⁵

¹³² ERSE: Eletricidade (2016)

¹³³ Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995)

¹³⁴ AHK Portugal

¹³⁵ ERSE: Eletricidade (2018)

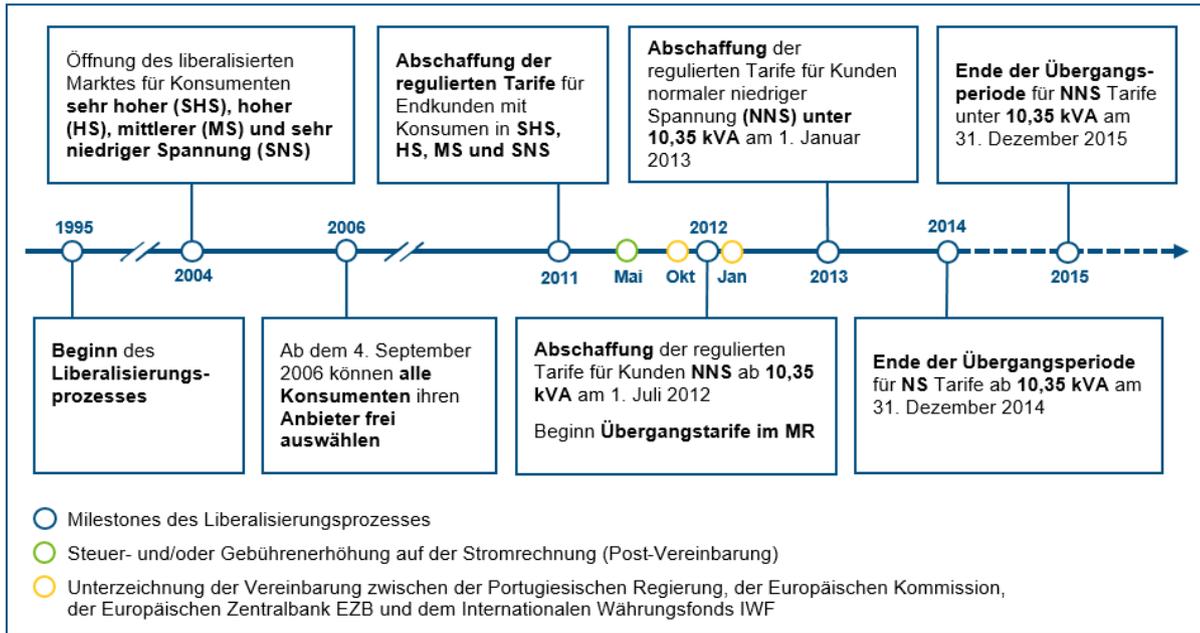


Abbildung 23: Zeitliche Darstellung des Liberalisierungsprozesses des portugiesischen Elektrizitätsmarkts.

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

Es wurde ein nationales Stromversorgungssystem, das *Sistema Eléctrico Nacional (SEN)*, geschaffen, in dem manche 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: 2018) dem freien Wettbewerb vollständig offen. Die einzige Markteintrittsschranke stellt eine Lizenzierungspflicht dar. Die Wertschöpfungstiefe der natürlichen Monopole EDP und REN wurde auf jene Bereiche begrenzt, in denen unter Beachtung volkswirtschaftlicher Kosten ein Wettbewerb nicht sinnvoll wäre, wie z.B. im Fall der Sicherstellung der Stromverteilung.

Am 31. Dezember 2011 wurden die staatlich regulierten Tarife für Hoch-, Mittel- und spezielle Niederspannung offiziell abgeschafft. Den Kunden wurde eine Übergangsphase eingeräumt, um sich einen privaten Anbieter zu suchen und einen neuen Vertrag abzuschließen, die mittlerweile verlängert wurde und am 31. Dezember 2020 endet.¹³⁶

Im Oktober 2017 hatte der liberalisierte Markt 4,9 Mio. Kunden, ein Anteil von mehr als drei Viertel der insgesamt 6,2 Mio. Stromverbraucher (siehe Abbildung 24).¹³⁷

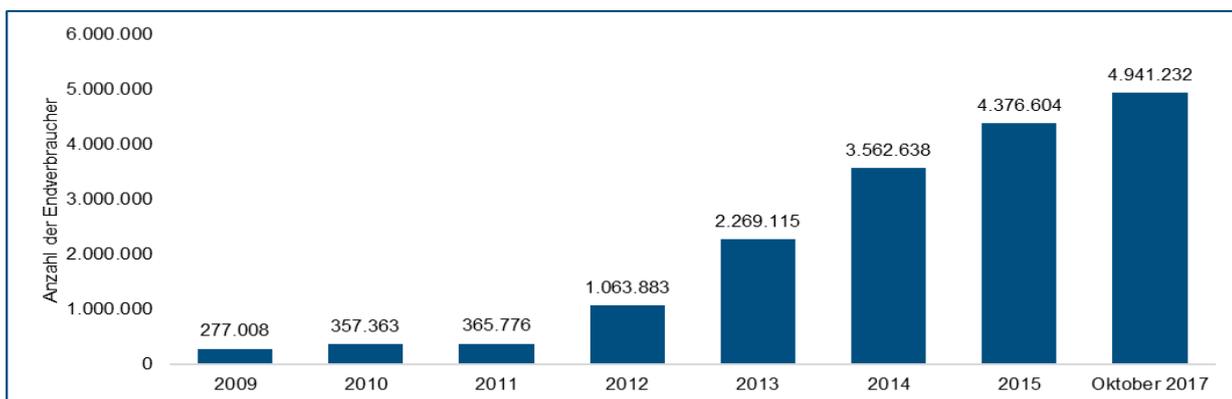


Abbildung 24: Jährlicher Vergleich der Anzahl an Endverbrauchern im liberalisierten Elektrizitätsmarkt in Portugal von 2009 bis Oktober 2017 (ca. 6,2 Mio. Endverbraucher insgesamt).

Quelle: ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Outubro 2017 (2017)

¹³⁶ Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015)

¹³⁷ ERSE: Mercado Liberalizado (2018)

Der Anteil des liberalisierten Marktes am gesamten Elektrizitätsverbrauch betrug 93%, da so gut wie alle (knapp 100%) Großverbraucher (die an Höchst- und Hochspannungsnetzen angeschlossen sind), 99,3% der Industrieunternehmen (die an Mittelspannungsnetzen angeschlossen sind) und 95% der kleinen Geschäftseinheiten (die an Niederspannungsnetzen angeschlossen sind) im liberalisierten Markt waren. Unter den Privathaushalten hatten 85% (November 2015: 74%) einen Stromanbieter auf dem freien Markt ausgesucht.¹³⁸ Daher wurde das Stichdatum für Kleinverbraucher, die ihren Anbieter noch wählen müssen, vom 31. Dezember 2015 auf Ende 2017 verlegt.¹³⁹

Insgesamt können Unternehmen aus mehr als 20 Elektrizitätsanbietern¹⁴⁰ auswählen (Stand: Oktober 2017). Mit 84% der Kunden und einem Marktanteil von 43% des Verbrauchs ist EDP Comercial weiterhin Marktführer, gefolgt von Endesa (18% Marktanteil) 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 24%, EDP 23% und Iberdrola 25%. 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 Anbieter aktiv, sowohl portugiesische (EDP, Axpo, Enat, Eporcesco, GALP, Goldenergy, Hen, Luzboa) als auch spanische (Audax, Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa).¹⁴¹

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 Gaskraftwerke, die Strom produzieren, aus dem regulierten Markt ausgeschlossen. 2008 folgten dann die Großverbraucher und 2009 schließlich die kleinen Industriekunden. Seit 2010 kann nun jeder Endverbraucher seinen eigenen Gasanbieter selbst auswählen. Großverbraucher befinden sich laut Kenntnissen der AHK Portugal seit 2008 auf dem freien Markt; für Kleinverbraucher mit einem Gasverbrauch von unter 500 m³ pro Jahr gibt es seit Anfang 2013 keine regulierten Gaspreise mehr in Portugal.

Portugal verfügt Experten zufolge über keine signifikanten 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 die Regel darstellt, zunächst unterirdisch gelagert. Empfang, Lagerung und Transport wurden durch staatliche Konzessionen an REN vergeben. Im Bereich der Lagerung hat GALP Power S.A. ebenfalls eine Konzession. Die Gasverteilung erfolgt über ein Verteilnetz regionaler Versorgungsunternehmen (vgl. Abbildung 25).

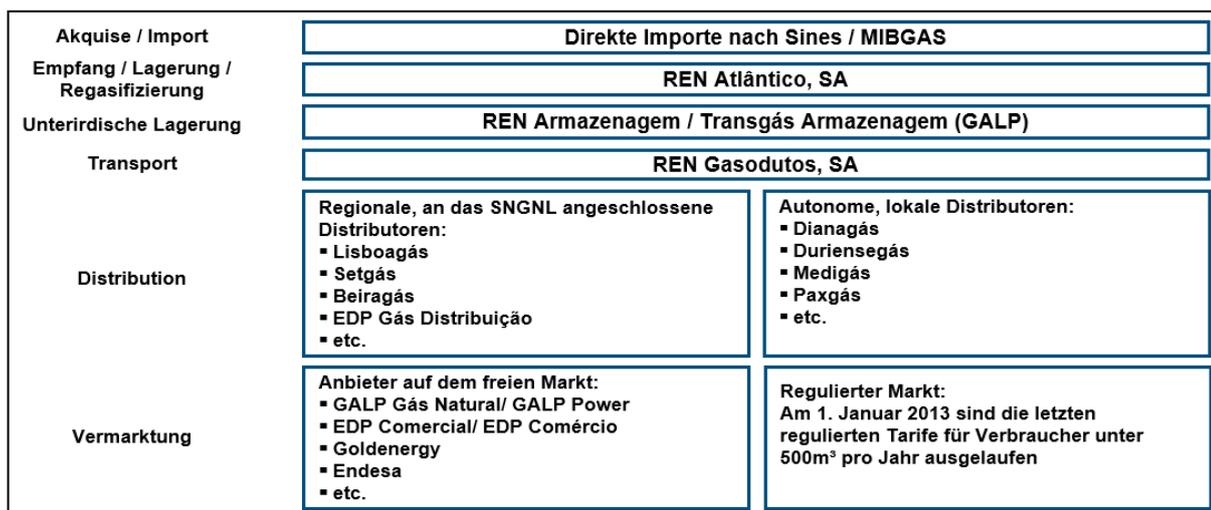


Abbildung 25: Vereinfachte Darstellung des Nationalen Erdgassystems Portugals SNGN.

Quelle: ERSE: Eletricidade (2016)

¹³⁸ ERSE: Mercado Liberalizado (2018)

¹³⁹ ERSE: Eletricidade (2018)

¹⁴⁰ ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2018)

¹⁴¹ ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Outubro 2017 (2017)

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.¹⁴²

Iberischer Energiemarkt

Im Rahmen der Liberalisierung verständigten sich Spanien und Portugal zusätzlich darauf, ihre Elektrizitäts- und Gasmärkte zu einem einzigen iberischen Markt zusammenzuschließen: Daraus entstanden der Iberische Elektrizitätsmarkt, *Mercado Ibérico de Eletricidade*¹⁴³ (MIBEL), und der Iberische Erdgasmarkt, *Mercado Ibérico de Gás Natural*¹⁴⁴ (MIBGAS), auf denen Marktakteure beider Länder frei agieren können. Der Aufbau begann schon 2001, hat jedoch erst ab 2005 an Fahrt gewonnen und läuft nun (Stand: Februar 2018), nach einigen Anfangsschwierigkeiten, laut Experten ohne besondere Vorkommnisse. Ziel des MIBEL und des MIBGAS ist ein wettbewerbsfähiger Markt, auf dem jeder Verbraucher Zugang zu jedem Anbieter erhält und der die Senkung der Elektrizitäts- und Gaspreise für Verbraucher sowie die Senkung der Preise in Produktion und Verteilung zur Folge hat.

Der MIBEL zwischen Spanien und Portugal ist bereits sehr gut ausgebaut. Im Jahr 2017 nutzte Portugal das iberische Stromnetz zu 18% (2.000 MW) für den Import und zu 22% (3.016 MW) für den Export.¹⁴⁵ Portugal hat aufgrund seiner peripheren Lage nur durch den gemeinsamen iberischen Markt einen Zugang zu Frankreich, weshalb die Verbindungsleitungen über die Pyrenäen hinaus kaum direkt genutzt werden. Im Februar 2015 wurde eine neue Verbindung zwischen Frankreich und Spanien, die die vorherige Übertragungsleistung von 1.400 MW auf 2.800 MW erhöht hat, eingeweiht.¹⁴⁶ Der Ausbau dieser Verbindung ist strategisches Ziel aller beteiligten Länder; es wird zudem von der EU-Kommission als *Project of Common Interest* anerkannt und von der Europäischen Entwicklungsbank finanziell gefördert. Dies steht im Einklang mit dem EU-Ziel, durch einen gemeinsamen europäischen Energiemarkt eine sichere wie auch preisgünstige Energieversorgung zu gewährleisten. Ziel ist es, bis 2020 europaweit eine Verbindungsquote von 10% zu erreichen – für die Verbindung zwischen Spanien und Frankreich entspricht dies einer Übertragungsleistung von 8.000 MW.¹⁴⁷ Der Ausbau der Verbindungen ist damit für den Ausbau der erneuerbaren Energien eine wichtige Grundlage.¹⁴⁸

Des Weiteren wurde 2010 ein Konsortium ins Leben gerufen, durch welches eine Verbindung zwischen Europa und Afrika gefördert werden soll. Das sogenannte Megridd-Projekt soll Portugal und Marokko mit einer Unterwasser-Stromleitung verbinden.¹⁴⁹ Im Juni 2016 wurde ein Vertrag, der eine entsprechende Machbarkeitsstudie vereinbart, vom marokkanischen Energieminister Abdelkader Amara und dem portugiesischen Wirtschaftsminister Manuel Caldeira Cabral unterzeichnet.¹⁵⁰

Einspeisevergütung und Eigenverbrauch

In Portugal gab es bis Ende 2014 eine 50%ige Einspeisepflicht der zum Eigenkonsum durch erneuerbare Energien erzeugten Elektrizität, die mittlerweile abgeschafft wurde. Seit Anfang 2015 soll die dezentrale Produktion von Energie in Portugal durch den Eigenverbrauch durchgesetzt werden. Dies gilt insbesondere für Photovoltaikanlagen, aber auch für eine Kombination mehrerer Energieträger wie beispielsweise Sonne und Wind.¹⁵¹

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

¹⁴² ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2018)

¹⁴³ ERSE: MIBEL (2018)

¹⁴⁴ ERSE: MIBGAS (2018)

¹⁴⁵ APREN: Síntese Anual 2013-2017 - Mercado de Electricidade (2018)

¹⁴⁶ EC: Building the Energy Union: Key electricity interconnection between France and Spain completed (2015)

¹⁴⁷ European Commission: Madrid Declaration (2015)

¹⁴⁸ IEA: Energy Policies of IEA countries – Portugal 2016 Review (2016)

¹⁴⁹ REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014)

¹⁵⁰ Morocco World News: Feasibility Study on Morocco-Portugal Electric Interconnection Launched (2016)

¹⁵¹ Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015)

2015 konzipiert wurde. Der Grund hierfür ist, dass der jährlich per Gesetzesdekret festgelegte Basistarif, der als Referenzwert mit derzeit 95 Euro/MWh¹⁵² (Stand: Februar 2018) gilt, von denselben Fachexperten als zu niedrig eingeschätzt wird. Diese Einspeisevergütung variiert in Abhängigkeit von der genutzten Primärenergie, d.h. bei Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie): 100% des Basistarifs, bei Biogas bzw. Biomasse: 90% des Basistarifs, bei Windenergie: 70% des Basistarifs und bei Wasserenergie: 60% des Basistarifs.¹⁵³

Der 2014 per Gesetzesverordnung neu geregelte Eigenverbrauch¹⁵⁴ wurde Anfang 2015 durch zwei Gesetzeserlasse eingeleitet.¹⁵⁵ Die Stromgewinnung durch die UPAC dient seitdem vorrangig dem Selbstverbrauch; es kann jedoch der Überschuss an das Stromnetz abgegeben bzw. an die *EDP Serviço Universal* zu den jeweils gültigen Marktpreisen verkauft werden, wenn vorab ein entsprechender Vertrag mit der *EDP Serviço Universal* abgeschlossen wurde.¹⁵⁶

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

Eigenverbraucher können den Überschuss nach Zahlung der Anmeldegebühr im elektronischen Registrierungssystem der Produktionseinheiten, *Sistema Eletrónico de Registo de Unidades de Produção* (SERUP), einspeisen. Die Höhe der Anmeldegebühr reicht von 30 bis 750 Euro, in Abhängigkeit von der jeweiligen Leistung. 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; sowie bis 1 MW: 750 Euro.¹⁵⁷ Um den Überschuss zu verkaufen, muss vorab eine Anmeldegebühr gezahlt, ein Zähler installiert und eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen werden.

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.¹⁵⁸ Die politische Absicht lag Expertengesprächen zufolge darin, die dezentrale Eigenerzeugung durch kleinskalierte Produktion für den Eigenverbrauch statt Großprojekte wie z.B. große Windparks oder große Wasserwerke zu fördern. Diese Interpretation der Fachspezialisten beruht darauf, dass seit der Veröffentlichung dieser Regelung 2012 keine neuen Ausschreibungen erfolgten; seitdem durchgeführte Neubauten beruhen noch immer auf vergangenen Zulassungen.

2.2.7. Erneuerbare Energien in Portugal

Eine der Grundgegebenheiten, die im Rahmen der erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle spielt, ist das portugiesische Klima. Das nationale Labor für Ingenieurwesen, *Laboratório Nacional de Engenharia Civil* (LNEG), gibt dabei an, welcher Klimaregion ein bestimmter Ort angehört und verfügt zudem über Angaben zur u.a. Höhe über Meeresspiegel oder Durchschnittstemperatur. Portugal wird grundsätzlich in drei Winterklimazonen (I von *Inverno*/Winter: 1, 2, 3) und drei Sommerklimazonen (V von *Verão*/Sommer: 1, 2, 3) unterteilt. Mit Nummer 1 wird jeweils das gemäßigte Klima der Jahreszeit bezeichnet und mit Nummer 3 das strengste. In Kombination ergeben sich neun unterschiedliche Zonen (I1V1; I1V2; I1V3, I2V1; I2V2; I2V3; I3V1; I3V2; I3V3). Die folgenden Karten geben einen Gesamtüberblick über die Sommer- und Winterklimazonen (vgl. Abbildung 26).¹⁵⁹

¹⁵² Jornal Económico: Governo renova por um ano incentivos para pequenos produtores de energia (2018)

¹⁵³ Futursolutions: Autoconsumo (2018)

¹⁵⁴ Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

¹⁵⁵ 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)

¹⁵⁶ Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014)

¹⁵⁷ Futursolutions: Autoconsumo (2018)

¹⁵⁸ Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012)

¹⁵⁹ LNEG: Clima (2016)

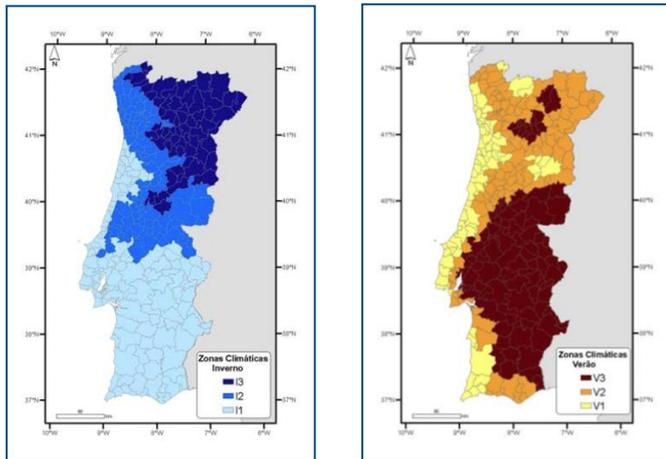


Abbildung 26: Klimazonen des portugiesischen Festlandes im Winter (links) und im Sommer (rechts).

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

Der Vergleich Portugals mit dem Durchschnitt der EU-28 wie auch mit Deutschland verdeutlicht die klare Vorreiterposition Portugals im Einsatz erneuerbarer Energien: Innerhalb der EU hat Portugal den sechsthöchsten Anteil erneuerbarer Energien an der Elektrizitätsproduktion.¹⁶⁰ Auch wenn diese durch Wind, Wasser und Photovoltaik stark von den Wetterbedingungen des jeweiligen Jahres abhängig ist, und daher von Jahr zu Jahr Schwankungen unterliegt, so lässt sich dennoch erkennen, dass der Trend in Richtung größerer Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern bei der Stromproduktion geht (vgl. Abbildung 27).

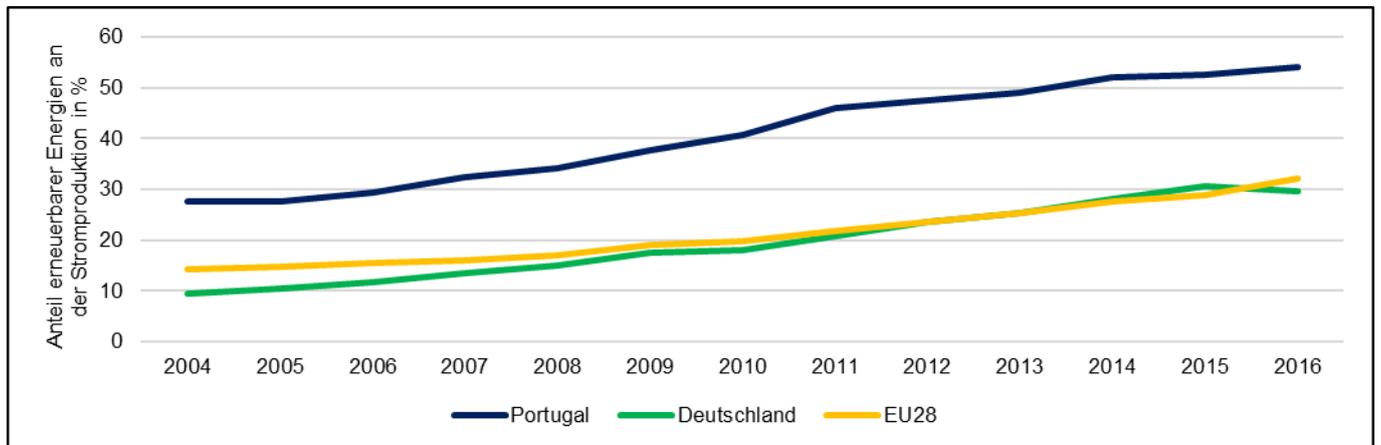


Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion im europäischen Vergleich zwischen 2004-2016 (in %).

Quelle: Eurostat: Electricity generated from renewable sources (2017)

Wasser und Wind sind die in Portugal mit Abstand am häufigsten genutzten Energieträger. Dies lässt sich deutlich aus der Abbildung 28, die die Stromerzeugungsmenge der verschiedenen erneuerbaren Energieträger und ihre Anteile an der gesamten erneuerbaren Elektrizitätsproduktion in Portugal im Zeitraum von Dezember 2016 bis November 2017 darstellt, erkennen (Gesamtproduktion: 23.852 GWh). Im genannten Zeitraum wurden aus Wasserkraft 7.647 GWh und aus Windkraft 11.945 GWh produziert, ein Anteil von 82% an der gesamten Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien. Für Biomasse waren 2.576 GWh zu verzeichnen, Photovoltaik 871 GWh, Müllverbrennung 637 GWh, Biogas 288 GWh und Geothermie 206 GWh (Stand: Februar 2018).¹⁶¹

¹⁶⁰ Eurostat: Electricity generated from renewable sources (2017)

¹⁶¹ DGE: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

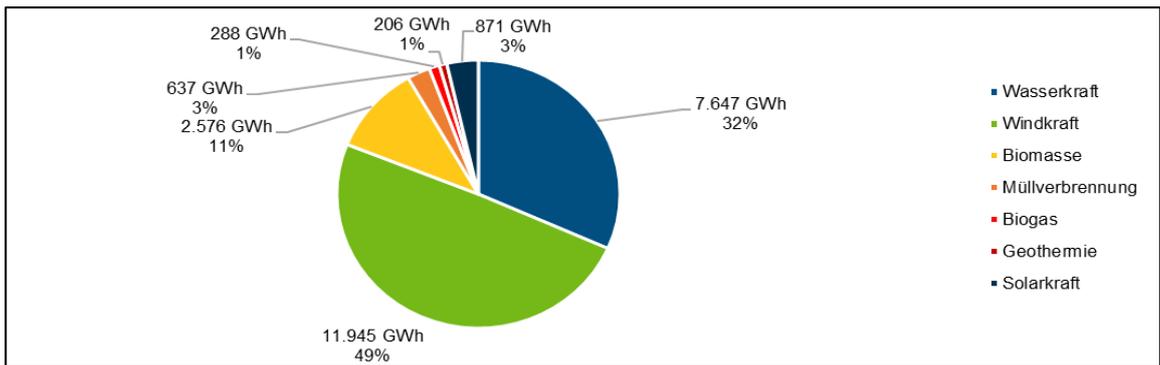


Abbildung 28: Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Portugal pro Energieträger zwischen November 2016 und November 2017 (in GWh).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Die jährlichen Schwankungen in der Produktion in Portugal, bedingt durch die klimatische Abhängigkeit, sind 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, lediglich 9.800 GWh produziert wurden. 2016 lag die Produktion mit 16.909 GWh sogar noch über der Jahresproduktion in 2014; gleichzeitig stieg aber auch die installierte Kapazität im gleichen Zeitraum um 23%, von 5.570 MW auf 6.838 MW. Im Mai 2016 gelang es sogar, den Strom aufgrund der günstigen Klimabedingungen vier Tage lang allein aus erneuerbaren Energien, Wasser, Wind und PV zu beziehen.¹⁶² In 2017 brach die Stromproduktion durch Wasserkraft bedingt durch eine schwere Dürreperiode wieder ein, weshalb lediglich 7.647 GWh durch Wasserkraft produziert wurden.¹⁶³

Die installierte Kapazität der erneuerbaren Energien Portugals betrug im November 2017 insgesamt 13.669 MW (Stand: Februar 2018). Der größte Anteil auf dem Festland befindet sich im Norden (7.626 MW) und im Zentrum (4.079 MW), d.h. zusammen knapp 87% der gesamten installierten Kapazität; danach kommen die Region Alentejo mit 1.073 MW, der Großraum Lissabon mit 376 MW, gefolgt von der Algarve mit 284 MW und schließlich die Inselregionen Azoren (77 MW) und Madeira (131 MW). Die Aufteilung nach Energieträger kann der folgenden Abbildung 29 entnommen werden.¹⁶⁴

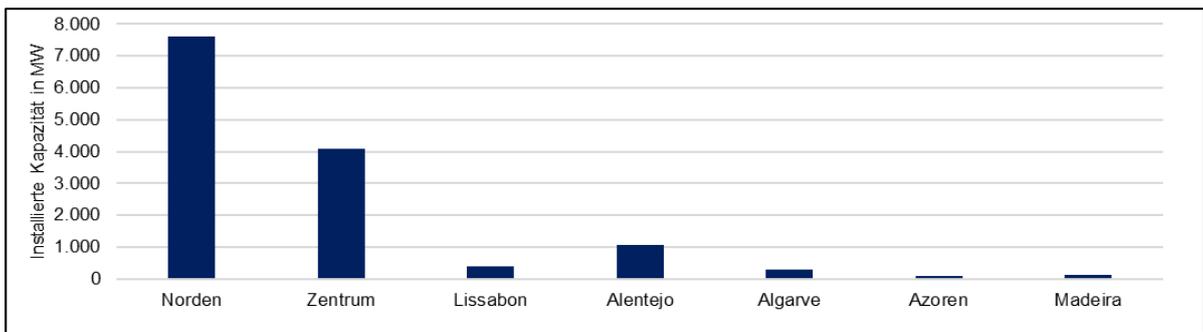


Abbildung 29: Regionale Verteilung der installierten Gesamtleistung aus erneuerbaren Energiequellen in Portugal zur Stromerzeugung im November 2017 (in MW).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Im Folgenden wird nun die Stromerzeugung durch Wasserkraft, Windkraft, Bioenergie (Biomasse und Biogas), Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) und Geothermie genauer betrachtet. Es wird deutlich, dass die installierte Kapazität regional verschieden ist, weil auch das natürliche Potenzial von Region zu Region anders ist. Abschließend wird ein kurzer Einblick in den Fortschritt zur Elektrizitätsproduktion durch Wellenenergie und Offshore-Windkraftwerke gegeben, jedoch nicht weiter vertieft, da das Potenzial aktuell (Stand: 2018) noch eher gering ist.

¹⁶² Observador: Portugal usou apenas energias renováveis durante quatro dias consecutivos (2016)

¹⁶³ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁶⁴ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Wasserkraft

Portugal investiert schon seit den 1940er Jahren in die Stromerzeugung aus Wasserkraft. Im Februar 2017 erreichte die Stromproduktion durch Wasserkraft einen monatlichen Höchststand (1.150 GWh) und machte 40,8% der gesamten Elektrizitätsproduktion durch erneuerbare Energien in 2017 aus.¹⁶⁵ Gleichzeitig zeigen sich hier die Auswirkungen der Dürreperiode – der Höchstwert im Vorjahr ist mehr als doppelt so hoch und betrug im April 2016 2.546 GWh.¹⁶⁶ Im November 2017 betrug die installierte Kapazität an Wasserkraft in ganz Portugal 7.099 MW (Stand: Februar 2018); davon machen 6.430 MW Großwasserkraftwerke (>30 MW) aus, etwa 90,5% der Gesamtleistung.¹⁶⁷ Bezüglich der großen Wasserkraftwerke wurde 2008 ein Nationales Programm für Hydroelektrische Hochkapazitätsdämme, *Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico* (PNBEPH), ins Leben gerufen, dessen Ziel die Zunahme der Stromerzeugung aus Wasserkraft und der Pumpspeicherleistung ist. Zusätzlich wurden spezifische Regeln und Maßnahmen eingeführt, um die Errichtung neuer Dämme und die Modernisierung bestehender Dämme zu fördern. Die Absicht ist, bis 2020 die Kapazität auf 8.536 MW zu erhöhen.¹⁶⁸

Laut Fachexperten haben alle staubaren Flüsse bereits Großwasserkraftwerke in Betrieb. Geplant war, die Leistung durch den Bau weiterer Kraftwerke an bereits gestauten Flüssen zu erhöhen. Die sozialistische Regierung entschied in 2016 jedoch, acht Kraftwerke stillzulegen, die wirtschaftlich als nicht rentabel eingestuft wurden. Bisher wurden die Stilllegungen laut Fachexperten noch nicht konkretisiert. Der nationale Plan für die Errichtung von Kleinwasserkraftwerken und die Errichtung der großen Staudämme (PNBEPH) wird derzeit (Stand: Februar 2018) laut Fachexperten neu evaluiert.

Die regionale Verteilung der installierten Kapazität an Wasserkraft zur Stromerzeugung zum Stand Februar 2018 ist in Abbildung 30 zu sehen: Der größte Teil (72% bzw. 4.997 MW) der gesamten installierten Kapazität befindet sich im Norden Portugals, während im Alentejo und im Zentrum jeweils 15% und 12% der gesamten Kapazität installiert sind. Auf der Inselgruppe Madeira sind 24 MW Kapazität installiert. Die installierte Kapazität an der Algarve, auf den Azoren und im Großraum Lissabon sind gleich null, da die verfügbaren Ressourcen in diesen Regionen kaum nennenswert sind und somit nicht zu den großen Wasserkraftwerken gezählt werden.¹⁶⁹

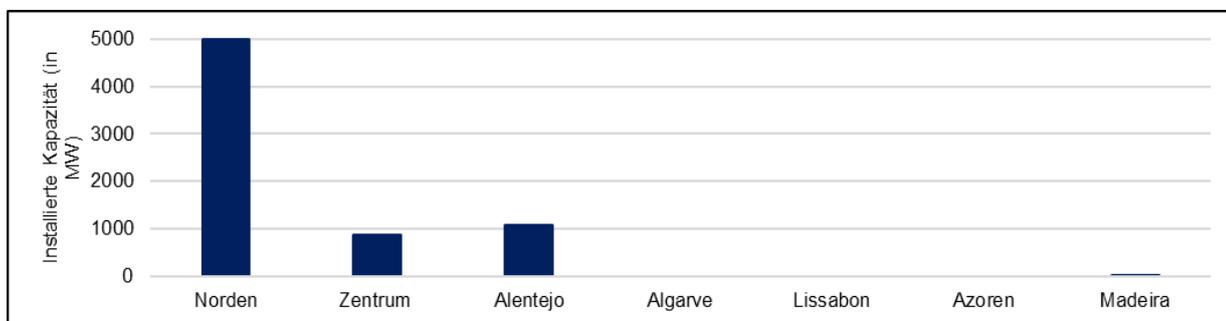


Abbildung 30: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Großwasserkraftwerken zur Stromerzeugung im Februar 2018 (in MW).

Quelle: Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2018)

Durch den 2004 gebauten Staudamm des Alqueva am Fluss Guadiana, im Inneren des Alentejo, wurde hier das größte künstliche Wasserreservoir Europas gewonnen. Es soll mittelfristig im trockenen Alentejo bis zu 120.000 Hektar bewässerte Fläche erschließen.¹⁷⁰

¹⁶⁵ DGE: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁶⁶ DGE: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 146 – dezembro de 2016 (2017)

¹⁶⁷ DGE: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁶⁸ Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/2008 (2008), Agência Portuguesa do Ambiente: Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) (2016)

¹⁶⁹ Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Grande Hídrica (2018)

¹⁷⁰ EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2015 (2015)

Windenergie

Die Windkraftleistung zur Stromgewinnung wurde in Portugal schnell ausgebaut: Mit der Errichtung großer Windparks hat sich die Stromproduktion von 2008 bis November 2017 mehr als verdoppelt (von 5.757 GWh auf 11.945 GWh). Die installierte Kapazität ist von 3.058 MW im Jahr 2008 auf 5.313 MW bis November 2017 angestiegen. Im November 2017 wies Portugal 257 Windparks mit 2.743 Turbinen auf (Stand: Februar 2018).¹⁷¹ Die Vergabe von Lizenzen wurde Fachexperten zufolge zeitweilig eingefroren, um die Investition in andere Technologien erneuerbarer Energien zu fördern. Das Ausbauziel wurde in der nationalen Energiestrategie bis 2020 von 8.500 MW auf 5.300 MW gesenkt.

Regional betrachtet liegt die installierte Windkapazität überwiegend im Zentrum Portugals, wie aus Abbildung 31 ersichtlich wird. Diese Region übernimmt mit 2.518 MW installierter Leistung knapp die Hälfte der portugiesischen Stromproduktion durch Windkraft (5.856 GWh). Nimmt man den Norden mit 2.169 MW installierter Kapazität noch hinzu, liegt der Gesamtanteil beider Regionen bei 88,2% der installierten Kapazität auf dem Festland (Stand: Februar 2018).¹⁷²

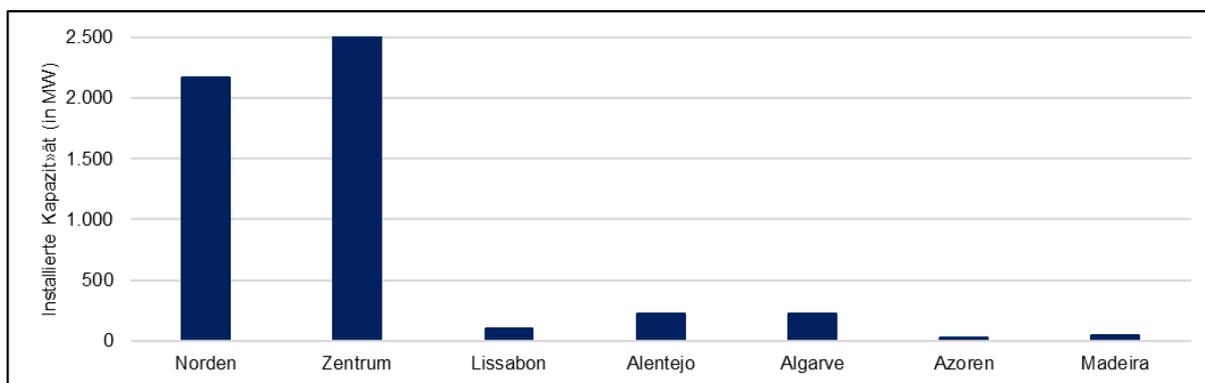


Abbildung 31: Regionale Verteilung der installierten Kapazität Portugals an Windkraft zur Stromerzeugung, November 2017 (in MW).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Bioenergie

Bei der Stromproduktion durch erneuerbare Energien in Portugal wird **Biomasse** am dritthäufigsten eingesetzt. Im Zeitraum Dezember 2016 bis November 2017 wurden insgesamt 3.183 GWh Strom produziert; 10 Jahre zuvor, im Jahr 2008, wurden hingegen noch 1.852 GWh Strom produziert. Die installierte Kapazität beträgt aktuell 742 MW (Stand: Februar 2018); in 2008 betrug sie noch 454 MW.¹⁷³

Diese Situation ist laut Spezialisten auf die nationale Forststrategie, *Estratégia Nacional para as Florestas*, 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.

Viele der großen bereits bestehenden Biomasseanlagen wurden erst 2009 in Betrieb genommen. Neben den wenigen Kleinproduzenten gibt es hauptsächlich Großanlagen.¹⁷⁴ 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 Biomasse¹⁷⁵ aufgeführt. Hier kann ansatzweise überprüft werden, welche Leistung und welchen Biomasseverbrauch jede Anlage aufweist und ob die jeweilige Anlage zugelassen, in der Bauphase ist oder bis 2013 schon erbaut wurde. Jedoch ist zu beachten, dass die Aufteilung nicht sehr übersichtlich ist.

¹⁷¹ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁷² DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁷³ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁷⁴ WIP Renewable Energies: Development and promotion Pellet market overview report EUROPE (2009)

¹⁷⁵ Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

Der Nationale Verband für Pellets aus Biomasse für Energiezwecke, *Associação Nacional de Pellets Energéticas de Biomassa* (ANPEB), gab für 2012 (aktuellste Zahlen; Stand: 2018) 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 liegt sowohl die meiste Produktion von Strom aus Biomasse wie auch die größte installierte Kapazität in der Region Zentrum, da hier die größten Waldflächen Portugals zu finden sind. Im Zeitraum Dezember 2016 bis November 2017 wurden hier knapp 63% des portugiesischen Stroms aus Biomasse produziert (2.005 GWh), während der Anteil bei der installierten Kapazität bei 58,8% (436 MW) liegt (vgl. Abbildung 32).¹⁷⁶

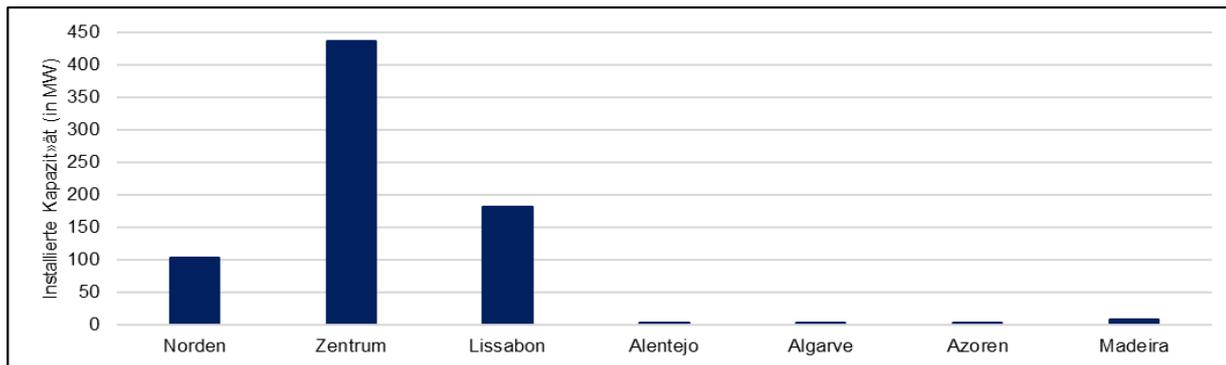


Abbildung 32: Regionale Verteilung der installierten Leistung Portugals in Biomasseanlagen zur Stromerzeugung, November 2017 (in MW).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Wie eingangs erwähnt, wird Biomasse insbesondere für die Elektrizitätsproduktion genutzt, auch wenn die Rentabilität hierbei niedrig ist. Die größten portugiesischen Biomasseverbrennungsanlagen auf Holzbasis mit Einspeisung in das öffentliche Netz sind laut Fachexperten Mortágua (9 MW) und Vila Velha de Rodão (3,5 MW). Derzeit (Stand: November 2017) sind 742 MW Kapazität installiert;¹⁷⁷ bis 2020 ist eine installierte Gesamtkapazität von 828 MW (4.719 GWh) geplant.¹⁷⁸ Aktuell sind 21 Biomasseanlagen in Betrieb.¹⁷⁹ Im Juli 2016 wurden zwei neue geplante KWK-Anlagen (Viseu und Fundão) mit insgesamt 15 MW Kapazität zugelassen; ein Datum für deren Fertigstellung ist laut Fachexperten jedoch noch nicht öffentlich bekanntgegeben worden.

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

Die aktuell verfügbare Menge an Biomasse wird vom LNEG im Nationalen Plan für die Förderung von Bioraffinerien PNPB auf insgesamt 6,9 Mio. Tonnen geschätzt (Stand: 2017). Diese setzt sich zu 43,1% aus Forstbiomasse, zu 49,2% aus Restbiomasse landwirtschaftlicher Abfälle, zu 4,6% aus Restbiomasse agro-industrieller Abfälle sowie zu 3,0% aus Biomasse biologisch abbaubarer Siedlungsabfälle zusammen (vgl. Tabelle 8). Tierische Abfälle wie Gülle und Dung können nicht nur der Wärme- und Stromerzeugung, sondern auch als Energieträger zur Erzeugung von Biokraftstoffen dienen. Es gibt jedoch keine genauen Zahlen, da das Potenzial schwer zu erfassen ist und diese daher unter die Restbiomasse agro-industrieller Abfälle fallen.¹⁸⁰

¹⁷⁶ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁷⁷ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁷⁸ Presidência Do Conselho De Ministros: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

¹⁷⁹ Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Biomassa (2018)

¹⁸⁰ LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

Tabelle 8: Geschätzte Menge an Biomasse in Portugal in 2017 (Tonnen pro Jahr).

Art der Biomasse	Norden	Zentrum	Lissabon	Alentejo	Algarve	Portugal
Forstbiomasse	851.695	1.060.708	107.310	644.790	310.817	2.975.320
Restbiomasse landwirtschaftlicher Abfälle	648.843	987.813	182.161	1.416.275	161.335	3.396.427
Restbiomasse agro-industrieller Abfälle	52.598	72.853	36.259	99.964	57.317	318.991
Biomasse biologisch abbaubarer Siedlungsabfälle	79.818	36.081	9.985	58.269	24.476	208.629
Gesamte Menge an Biomasse	1.632.954	2.157.455	335.715	2.219.298	553.945	6.899.367

Quelle: LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

Zu den am besten geeigneten Forstbiomassen beim Einsatz in Bioraffinerien gehören vor allem Seekiefern, Eukalyptusbäume, Kork- und Steineichen sowie Kastanien, da die Geländebedingungen für die Sammlung sowie die Transportkosten ökonomische Vorteile bieten. In den Regionen Zentrum und Norden machen Gestrüpp und Unterholz den größten Anteil an Biomasse aus; allerdings muss hier ihre ökologische Rolle im Hinblick auf die Waldregeneration, aber auch als Brandbeschleuniger bewertet werden, was sich auf das Ausmaß der Nutzung auswirkt. Auch die Papier- und Pappindustrie als großer Produzent von Restbiomasse wird in diesem Zusammenhang im PNPB hervorgehoben. Neben Forstbiomasse, sollten zudem auch die forstwirtschaftlichen (z.B. Pappel, Weide) und krautartigen (z.B. Gräser, Schilf) Energiepflanzen für die effektive Steigerung des Nutzungspotenzials von Biomasse berücksichtigt werden.¹⁸¹

Problematisch könnte jedoch sein, dass lediglich 2,5% der Wälder Portugals sich in staatlich-öffentlicher Hand befinden (Angaben von 2016); der Rest gehört regionalen Gemeinden oder privaten Landbesitzern. Somit hat der Staat laut Fachexperten wenig Einfluss auf die Verwertung der Biomasse aus Waldabfällen. Das portugiesische Gebiet besteht zu mehr als einem Drittel (3,18 Mio. Hektar) aus Waldgebiet, das sich zwischen 1995 und 2010 weder in der Menge noch in der Aufteilung unter den wichtigsten neun Vegetationstypen kaum strukturell verändert hat.¹⁸²

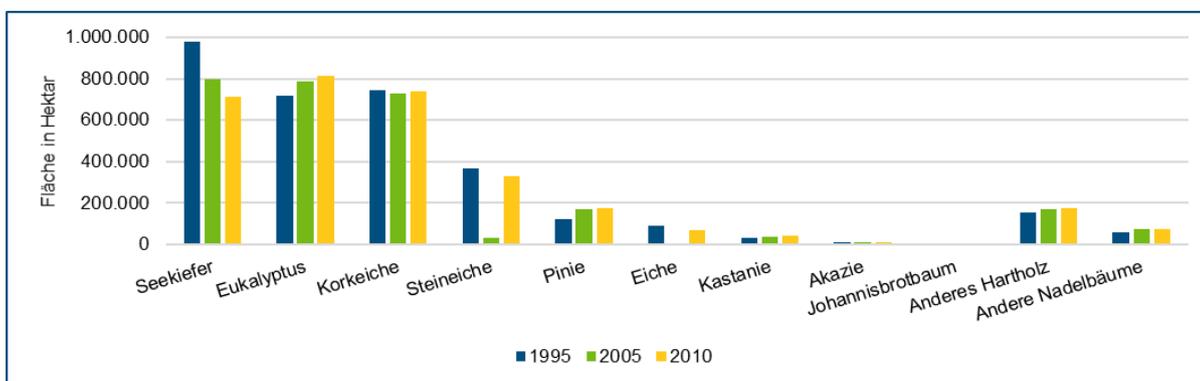


Abbildung 33: Vergleich des portugiesischen Waldgebietes nach Baumart in 1995, 2005 und 2010 (in Hektar).

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 33 ersichtlich, wie folgt auf (aktuellste Daten; Stand: 2017): 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.¹⁸³ 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 daher gefördert wird. Dies trägt zum Wachstum der Biomasse in Portugal bei.

¹⁸¹ LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

¹⁸² Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics 2017 edition (2017)

¹⁸³ 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)

In der portugiesischen Landwirtschaft befindet sich die ökonomische Verwertung von Restbiomasse noch in einer Entwicklungsphase. Den größten Anteil machen dabei Frucht- und Olivenbaumschnitte sowie Maisrückstände aus. Die hauptsächliche Einschränkung bei der Verwertung stellen dabei die Diversität der Restbiomasse (Stroh, Spreu, Hülsen oder Schnittrückstände), Saisonalität, verfügbare Mengen, Dichte sowie Sammel- und Transportkosten dar. Außerdem muss gewährleistet werden, dass die Nutzung nicht mit Agrarbereichen konkurriert, in denen Restbiomasse bereits einen Bestandteil des biologischen Gleichgewichts des Ökosystems darstellt. Somit steht nie die vollständige Menge an Restbiomasse aus Agrarabfällen für eine Verwertung zur Verfügung; Fachexperten gehen von einem Anteil von ca. 50% aus. Die Lebensmittelindustrie ist in Portugal der wichtigste Sektor, der mehr als 16% des Geschäftsvolumens der verarbeitenden Industrie ausmacht. Dieser Sektor schließt dabei die agro-industriellen und landwirtschaftlichen Aktivitäten sowie Viehzucht ein, die vor allem durch die Erzeugung von vielen nicht relevanten Neben- und Abfallprodukten gekennzeichnet sind, deren Endverwendung nicht für Nahrungsmittelzwecke geeignet ist. Unter diese Kategorie fallen Produkte wie Reisstroh, Oliventresteröl, Traubentrester oder Trockenschlempe. Ein weiteres Biomassepotenzial stellen Gülle und Dung aus der Viehzucht dar, die sich besonders für die Herstellung von Biogas eignen (siehe weiter unten).

Im Jahr 2015 wurden in Portugal insgesamt 4,8 Mio. Tonnen Siedlungsabfälle produziert. Trotz vieler Bemühungen wie z.B. die Optimierung von Behandlungsverfahren oder die Realisierung hoher Investitionen in diesem Bereich, initiiert durch verschiedene Einrichtungen und Unternehmen der Abfallwirtschaft, konnten in Portugal noch immer nicht die festgelegten Ziele hinsichtlich der Deponierung biologisch abbaubarer Siedlungsabfälle im strategischen Plan für feste Siedlungsabfälle PERSU 2020 erreicht werden. 2015 wurden beispielsweise 48% der biologisch abbaubaren Siedlungsabfälle auf Deponien gelagert, was einem energetisch verwertbaren Potenzial von mehr als 200.000 Tonnen pro Jahr entspricht. Das größte Potenzial besteht dabei in den Regionen Norden und Alentejo, insbesondere bei der Produktion von Biomethan für die Treibstoffherstellung oder die Einspeisung in das nationale Erdgasnetz.

Portugal besitzt durch seine großen Küstengebiete günstige Bedingungen für den ozeanischen Anbau von Mikroalgen sowie den Anbau von Mikroalgen auf nichtlandwirtschaftlichen Flächen, die ebenfalls als Biomasse in Bioraffinerien verwertet werden können. Aktuell spielt jedoch Bioenergie aus Mikroalgen in Portugal keine große Rolle, weshalb dieser Bereich in dieser Zielmarktanalyse nicht weiter fokussiert wird.

Im Gegensatz zu Biomasse spielt **Biogas** in Portugal dagegen bisher eine sehr kleine Rolle. Im Biogasbereich waren im November 2018 insgesamt 90 MW zur Stromerzeugung installiert. Dies macht zwar den kleinsten Anteil an der gesamten installierten Kapazität erneuerbarer Energien zur Stromproduktion aus, jedoch kann bei der Biogasleistung ein stetiges Wachstum verzeichnet werden. Der aus Biogas gewonnene Strom lag im Zeitraum Dezember 2016 bis November 2017 bei 2.576 GWh; 2016 wurden 2.481 GWh und in 2015 noch 2.518 GWh produziert.¹⁸⁴

Im PNAER 2020 wird die effizientere Ausnutzung des technischen Erzeugungspotenzials von jährlich 413 GWh als allgemeines Ziel gesetzt. Die durchschnittliche Biogasanlagengröße liegt bei 1,6 MW. Bisher wurde Biogas ausschließlich für die Stromerzeugung (68,4% mit KWK, 31,6% ohne KWK) genutzt und die thermische Energie nicht verwertet. Zukünftig soll es mit den KWK-Anlagen auch zur thermischen Energiegewinnung eingesetzt werden. Das Potenzial der Biogaseinspeisung als Biomethan in das öffentliche Erdgasnetz wurde laut der nationalen Generaldirektion für Energie und Geologie (DGEG) bereits neu analysiert, daher ist in diesem Bereich kurzfristig mit detaillierteren Maßnahmen zu rechnen.¹⁸⁵ U.a. soll die Reglementierung der per Gesetzesdekret bereits berücksichtigten Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz noch 2018 veröffentlicht werden (Stand: Februar 2018).

Biogas wird in Biogasanlagen aus verschiedenen Biomasse-Arten hergestellt, in der Regel auf Basis von Abfällen organischer Natur und unterschiedlichen Ursprungs. Es setzt sich zu 45-80% aus Methan (CH₄), zu kleinen Teilen aus Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO₂) sowie Spuren von Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Wasserdampf zusammen. Biomethan ist ein Gas, das sich zum größten Teil aus Methan (ca. 85-95%) zusammensetzt und durch die biochemische (Biogas) oder thermochemische (Synthesegas) Umwandlung von Biomasse hergestellt werden kann. Biomethan wird am häufigsten aus Biogas durch ein Reinigungs- und Verwertungsverfahren der chemischen Zusammensetzung zur Methan-anreicherung hergestellt, um seine Eigenschaften an die von Erdgas anzunähern. Die Umwandlung von Biogas zu Biome-

¹⁸⁴ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n° 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁸⁵ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

than, insbesondere durch KWK, wenn auch mit höheren Kosten verbunden, erlaubt die vollständige Nutzung des Energiegehalts eines Brennstoffs; dieses Potenzial kann wiederum oftmals ohne die gesamte aus der KWK resultierende Wärme nicht komplett genutzt werden.¹⁸⁶

In Portugal stammt das Biogas in der Regel aus Vergärungsanlagen fester Siedlungsabfälle und organischer Substanzen, die auf Deponien gelagert werden. Ein Teil des Biogases wird ebenfalls in der Produktion von Strom eingesetzt; oftmals wird jedoch nicht die gesamte zur Verfügung stehende Wärme genutzt. Es gibt vielfältige Ressourcen, die aus verschiedenen Sektoren (z.B. Forstabfälle, Abfälle aus der Landwirtschaft, Agro-Industrie, Viehhaltung und -zucht, aus städtischen Abwasseraufbereitungsanlagen oder Siedlungsabfälle) stammen und ein großes Potenzial für die Biogasherstellung (biochemisch wie auch thermochemisch) und damit auch zur Herstellung von Biomethan aufweisen.

Das geschätzte jährliche Volumen von Brenngas (Bio- und Synthesegas, ohne Methanisierungsmöglichkeit), das aus Biomasse hergestellt werden kann, wird in Europa auf ca. 900 Mio. Nm³ geschätzt, was etwa 9.722 GWh bzw. 836 tRÖE pro Jahr entspricht. Dieser Wert verdoppelt sich beinahe, wenn man die Methanisierung im Vergasungsvorgang hinzunimmt, und erreicht Werte in Höhe von 1.700 Mio. Nm³ pro Jahr, die 18.752 GWh bzw. 1.612 tRÖE pro Jahr entsprechen.¹⁸⁷ Die folgende Tabelle 9 stellt zusammengefasst das Produktionspotenzial von Biomethan in Portugal dar, aufgeteilt nach Biogas, das durch gängige und in Europa weit verbreitete Verfahren der Verwertung hergestellt wird, und nach Synthesegas, das durch Methanisierungsverfahren gewonnen wird.

Tabelle 9: Produktion und Energiepotenzial von Biomethan in Portugal

Material	Produktion (Mio. Nm ³ /Jahr)		Energetisches Potenzial			
	Biogas	Bio-SNG	GWh/Jahr		tRÖE/Jahr	
			Biogas	Bio-SNG	Biogas	Bio-SNG
Siedlungsabfälle	411,6		4.482		385,4	
Haushaltsabwässer	43,7		465		40,0	
Tierhaltung	257,8		2.807		241,4	
Lebensmittelindustrie	93,0		1.013		87,1	
Holz		865,5		9.425		810,4
Papier/Pappe		13,6		148		45,8
Pflanzliche Stoffe		37,8		412		127,4
Total	805,1	916,9	4.285	9.985	753,9	983,6

Quelle: LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

Komplementär zur Abfallverwertung zur Herstellung von Brenngas besteht ebenfalls die Möglichkeit, sekundäre Energiepflanzen zu nutzen, die indirekte Landnutzungseffekte verursachen. Auf Grundlage von Forschungsdaten des LNEG wird angenommen, dass die Kultivierung von grünen Anbaukulturen auf Flächen, die sonst für Getreide (z.B. Mais oder Weizen) genutzt werden, das Produktionspotenzial von Biomethan in Portugal steigert. Die folgende Tabelle 10 zeigt das geschätzte Potenzial von grünen Anbaukulturen bei der Biogasherstellung in Portugal (Forschungsdaten des LNEG).

Tabelle 10: Energiepotenzial von grünen Anbaukulturen bei der Biogasherstellung in Portugal

Hauptbodennutzung	Fläche Hektar	Produzierbares Methan		Energetisches Potenzial ktoe/Tag
		Nm ³ /Tag	GWh/Tag	
Mais	161.325	806.625	8,9	0,765
Weizen	213.363	1.066.815	11,7	1,006
Unkultiviertes Land	136.409	682.045	7,5	0,645
Total	511.097	2.555.485	28,1	2,41

Quelle: LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

¹⁸⁶ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

¹⁸⁷ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

Das Potenzial von Biomethan für die Endnutzung in Portugal (Stromproduktion ausgeschlossen) ist angesichts der steigenden Nachfrage nach Erdgas sehr groß. Diese Situation stellt damit eine große Chance für die endogene Biomethanproduktion als Alternative für den Einsatz von Erdgas in seinen vielfältigen Anwendungen in Aussicht. Das Biomethan kann vor allem in das nationale Erdgasnetz eingespeist und damit sukzessiv in verschiedenen Sektoren genutzt werden.¹⁸⁸

Solarenergie

Portugal weist überaus geeignete Bedingungen für die Nutzung von Solarenergie auf, da eine hohe Sonneneinstrahlung vorherrscht und Fiskalvergünstigungen sowie weitere Förderungsmaßnahmen für Photovoltaik verfügbar sind. Die durchschnittliche jährliche Globalstrahlung der Sonne ist in Portugal im europäischen Vergleich sehr hoch – ein Potenzial, das nur vergleichbar mit Spanien ist (vgl. Abbildung 34).¹⁸⁹

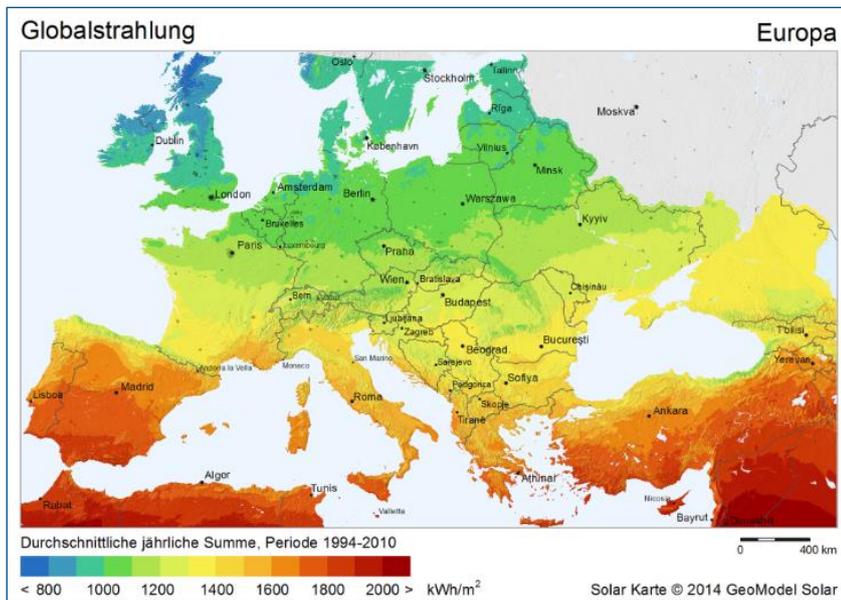


Abbildung 34: Durchschnittliche jährliche Sonnenstrahlung in Europa im Zeitraum 1994-2010 (in kWh/m²).

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

Dieses Potenzial schwankt in Portugal je nach Region zwischen 1.637 jährlichen Sonnenstunden (Mittelwert der Jahre: 2014, 2015, 2016) im eher hügeligen, feuchteren und weniger sonnigen Norden und 2.038 jährlichen Sonnenstunden (Mittelwert der Jahre: 2014, 2015, 2016) im trockenen, flachen Alentejo.¹⁹⁰

Im Zeitraum Dezember 2016 bis November 2017 wurden in Portugal 871 GWh Strom durch **Photovoltaik** produziert, ein relativ geringer Wert im direkten Vergleich mit der hohen Sonneneinstrahlung. Dennoch ist eine positive Entwicklung beobachtbar; fünf Jahre zuvor, in 2012, wurden noch 393 GWh produziert. Die landwirtschaftlich geprägte Region Alentejo war dabei für 36% (312 GWh) der nationalen PV-Stromproduktion verantwortlich.¹⁹¹

Die installierte Photovoltaik-Leistung Portugals betrug im November 2017 insgesamt 481 MW (Stand: Februar 2018). Seit 2014 wurden zudem 11 Konzentration-Photovoltaik-Anlagen installiert, die insgesamt 14 MW ausmachen. Das größte Potenzial liegt, wie auch bei der Stromproduktion, schwerpunktmäßig in der Region Alentejo (173 MW), was der folgenden Abbildung 35 entnommen werden kann.¹⁹²

¹⁸⁸ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

¹⁸⁹ Solargis: Solar resource maps for Europe (2016)

¹⁹⁰ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁹¹ DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 157 – novembro de 2017 (2017)

¹⁹² DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – n.º 157 – novembro de 2017 (2017)

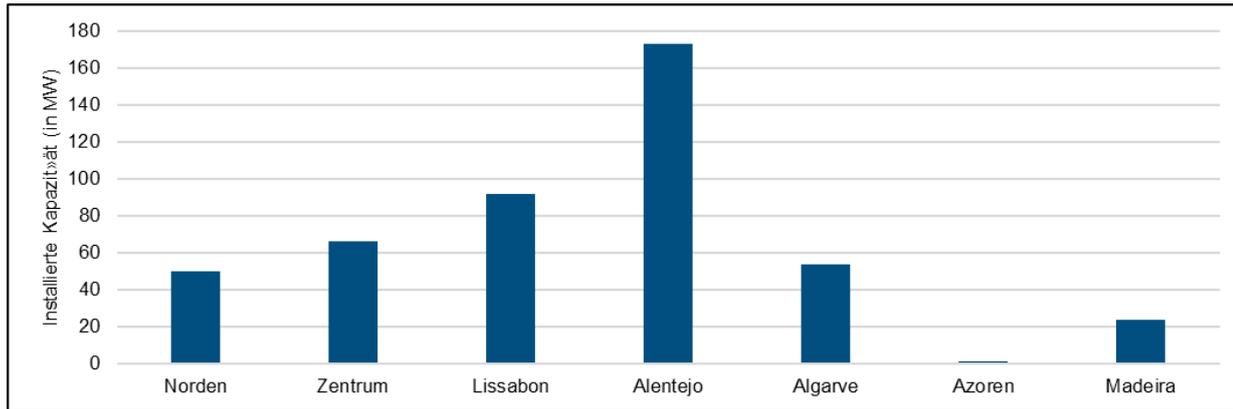


Abbildung 35: Regionale Verteilung der installierten Photovoltaik-Kapazität Portugals, März 2017 (in MW).

Quelle: DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017)

Es bestehen aktuell 93 registrierte Photovoltaikanlagen mit einer installierten Kapazität von mindestens 250 kW (Stand: Februar 2018); die aktuell größte Anlage (in Amareleja) weist 45,8 MW auf.¹⁹³ 18 weitere Anlagen befinden sich bereits in Konstruktion mit einer gemeinsamen Kapazität von 1.073,3 MW; die größte davon wird eine installierte Kapazität in Höhe von 300 MW aufweisen.¹⁹⁴

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

Die ausgebaute Pro-Kopf-Kapazität für **Solarthermie** lag 2016 in Portugal schätzungsweise mit 0,080 kW_{th}/Einwohner zwar über dem europäischen Durchschnitt von 0,070 kW_{th}/Einwohner, aber weit unter der deutschen Leistung (0,163 kW_{th}/Einwohner). Im Hinblick auf die installierte Solarthermieleistung in Portugal (823 MW_{th}) ist dies ein sehr niedriger Wert, auch verglichen mit anderen südlichen Ländern wie Griechenland (3.133 MW_{th}), Italien (2.955 MW_{th}) oder Spanien (2.734 MW_{th}). Die installierte Kollektorfläche in Portugal ist in den letzten Jahren nur leicht auf 1,18 Mio. m² in 2016 gestiegen und damit noch weit von der angestrebten installierten Fläche bis zum Jahr 2020 entfernt.¹⁹⁵

Diese soll graduell bis auf ca. 2,2 Mio. m² ausgebaut werden, mit einem geplanten jährlichen Wachstum von durchschnittlich 162.000 m².¹⁹⁶ In 2016 wurden beispielsweise 55.000 m² installiert. Diese Werte zeigen deutlich, dass Solarthermie in Portugal noch zu wenig ausgeschöpft ist und gleichzeitig großes Wachstumspotenzial bietet.¹⁹⁷

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 PPGS analysiert die Gesetzgebung anderer Länder, insbesondere Deutschlands, bezüglich der Nutzung geothermisch erzeugter Energie, um sie den portugiesischen Rahmenbedingungen anzupassen. Die aktuelle Gesetzgebung¹⁹⁸ definiert geothermische Quellen als geologische Ressourcen.¹⁹⁹ Laut der Arbeitsgruppe müssen sie jedoch zur effektiven Nutzung zukünftig als Energiequellen definiert sein.²⁰⁰

¹⁹³ Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Fotovoltaico (2018)

¹⁹⁴ Jornal de Negócios: As centrais solares que vão nascer em Portugal

¹⁹⁵ EurObserv´er: Solarthermal Barometer (2017)

¹⁹⁶ Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

¹⁹⁷ EurObserv´er: Solarthermal Barometer (2017)

¹⁹⁸ Diário da República: Decreto-Lei n.º 87/90 (1990)

¹⁹⁹ Diário da República: Decreto-Lei n.º 90/90 (1990)

²⁰⁰ ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013)

Der nationale Energieplan sieht einen Ausbau der Geothermie vor. Er nennt als Ziel für 2020 die Kartierung des geothermischen Potenzials, die Unterstützung von Pilotprojekten für wissenschaftliche Zwecke, die Bewertung des Potenzials der Tiefen- und oberflächennahen Geothermie sowie die Schaffung von Entscheidungshilfen zur wirtschaftlichen Auswahl nutzbarer Vorkommen.²⁰¹

Seit 2005 sind ca. 50 oberflächennahe (bis 150 m Tiefe) thermische Quellen mit Temperaturen zwischen 20°C und 70°C sowie einige tiefere Quellen (mehr als 150 m Tiefe), die bei Probebohrungen für die Ölindustrie in West- und Nordportugal entdeckt wurden, bekannt. Für die geothermische Stromerzeugung existiert kein natürliches Potenzial 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. Sie stellten beispielsweise im März 2014 ca. 40% des Strombedarfs der Insel bereit. Darüber hinaus gibt es ein laufendes Projekt auf der Insel Terceira.²⁰²

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

Ausblick: Wellenenergie

Bereits 2008 wurde die weltweit erste kommerzielle Wellenenergiefarm in Póvoa de Varzim in der Nähe von Porto mit einem Investitionswert von 11,5 Mio. USD eröffnet. Es wurden drei Prototypen des Pelamis P1, die ca. 142 m lang und 700 Tonnen schwer sind, mit einer Gesamtkapazität von 2,25 MW (entspricht ca. 1.500 Haushalten) installiert. Dieses Projekt sollte um weitere 25 P1-Einheiten erweitert werden, jedoch wurde das Projekt zum Großteil durch die Auswirkungen der Finanzkrise beendet. Derzeit wird eine Neuauflage von EDP und Efasec mit einer Kapazität von 20 MW vorbereitet, jedoch ist diese abhängig von den Testergebnissen einer P2-Einheit, die momentan im *European Marine Energy Center* erforscht und weiterentwickelt wird.²⁰³

Ein weiteres Projekt ist der WaveRoller, der in Peniche mit drei Prototypen mit je einem energetischen Potenzial von 100 kW getestet wird. Dieses Programm erhielt von der Europäischen Investitionsbank und Horizont 2020 im Jahr 2016 weitere finanzielle Unterstützung in Höhe von 10 Mio. Euro, weshalb das Projekt aktuell weiter optimiert und ausgeweitet werden soll.²⁰⁴

Aktuelle Studien gehen davon aus, dass Portugal über ein theoretisches Wellenenergiepotenzial von etwa 10 TWh/Jahr verfügt. Jedoch müssten dafür Generatoren von 30 MW pro Kilometer Wasserfront in einer Tiefe von 50 m installiert werden, was aus logistischen und umwelttechnischen Gründen eher problematisch erscheint.²⁰⁵

Ausblick: Schwimmende Plattformen

In den letzten Jahren wurden vielfältige Innovationen entwickelt, die sich nicht direkt auf die Art der Energieerzeugung, sondern auf die Installation und Kombination bezogen. In diese Kategorie fallen Offshore-**Windkraftwerke**, die nicht im Boden verankert sind, sondern auf dreieckigen Plattformen auf dem Wasser treiben. Hierdurch können die Windräder

²⁰¹ QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

²⁰² LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005)

²⁰³ Greenage: Agucadoura Wave Farm Portugal.

²⁰⁴ Portal Energia: Projeto Waveroller energia das ondas em Peniche recebe 10 milhões de euros (2016)

Portugal2020: Horizonte 2020 atribui cerca de 10 milhões a projeto de energia das ondas (2016)

²⁰⁵ Macedo Vitorino & Associados: Portuguese Renewable Energy Sources: Overview (2015)

auch in Gebieten, in denen die Wassertiefe 40 m übersteigt, installiert werden. Dies erhöht zum einen die Anzahl möglicher Installationsorte, zum anderen können die Windräder weiter entfernt von der Küste aufgestellt werden, wo das Windpotenzial höher ist. Auch die Kosten für die Installation und damit der Einfluss auf die Umwelt sind dadurch geringer, da die Konstruktion komplett an Land gefertigt und von einem Boot an Ort und Stelle geschleppt werden kann.

Bereits im Oktober 2011 entwickelte das Unternehmen Principle Power einen Prototyp mit einer Kapazität von 2 MW, welcher 5 km vor der portugiesischen Küste bei Aguçadoura installiert wurde. Der erzeugte Strom wurde über ein Unterseekabel in das Netz eingespeist. Während dieser Pilotphase zeigte sich, dass die Konstruktion Windgeschwindigkeiten bis zu 112 km/h und 17 m hohe Wellen ohne Schaden übersteht. Nach Angaben des Herstellers haben die Gezeiten keinen Einfluss auf die Produktion, die Leistung unterscheidet sich nicht von konventionell installierten Onshore-Windrädern und auf der Konstruktion können alle konventionellen Windräder aufgebaut werden.²⁰⁶

Momentan wird vor der Küste der Stadt Viana do Castelo im Norden Portugals der erste Offshore-Windpark mit dieser Technologie errichtet; das Pilotprojekt mit einer installierten Kapazität von 25 MW soll 2018/19 abgeschlossen werden.²⁰⁷ Die Regierung hat erst im Februar 2018 eine Erweiterung der Testzone gebilligt, um die Weiterentwicklung und Fertigstellung des Projekts zu ermöglichen.²⁰⁸ Bisher wurde das Offshore-Windpotenzial aufgrund der Tiefe der portugiesischen Kontinentalplattform, die steil abfällt und somit laut Fachexperten keine feste Bodenverankerung ermöglicht, nicht genutzt. Dies könnte sich mit dieser Technologie ändern.

Auch die **Solarenergie** kann auf schwimmenden Plattformen eingesetzt werden, allerdings nicht offshore, sondern auf Stauseen. Das erste derartige Projekt wurde 2016 auf dem Stausee des Wasserkraftwerks von Balbina in Brasilien durchgeführt, mit einer installierten Kapazität von 1 MW und einer Erweiterung um 5 MW bis 2019.²⁰⁹ In China wurde 2017 das größte schwimmende Solarkraftwerk der Welt errichtet, welches eine installierte Kapazität von 40 MW aufweist.²¹⁰

Durch die schwimmenden Plattformen, auf denen PV-Module installiert sind, können zum einen zyklenbedingte Schwankungen ausgeglichen werden, wenn aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung viel Wasser verdunstet und die Leistung des Wasserkraftwerks sinkt, da die Leistung der Photovoltaikanlage dabei umso höher ist. In regenreichen Perioden verhält es sich genau umgekehrt. Auch kann die Photovoltaikanlage die bereits bestehende Netzinfrastruktur der Stauseen nutzen, was Kosten spart. Allerdings ist die Installation auf dem Wasser momentan noch teurer als an Land.

Ein weiterer Vorteil ist, dass keine landwirtschaftlichen Flächen oder naturbelassenen Gebiete verlorengehen müssen, um großflächige Solaranlagen zu installieren. Der größte ökonomische Vorteil dürfte aber sein, dass das Wasser die Solarpanels kühlt und dadurch eine höhere Leistung erreicht wird. Die Temperaturabhängigkeit von kristallinen PV-Modulen beträgt rund $-0,4\%/^{\circ}\text{C}$. Das bedeutet, dass die Leistung bei 10°C höherer Modultemperatur um rund 4% sinkt.²¹¹ Da es in Portugal in den Sommermonaten sehr heiß wird, könnte die Installation von Photovoltaikanlagen auf dem Wasser eine Möglichkeit sein, eine höhere Leistung zu erzielen und den Output pro installiertem Panel zu maximieren.

Auch in Portugal gibt es ein entsprechendes PV-Pilotprojekt des Energieunternehmens EDP auf dem Stausee von Alto Rabagão, jedoch mit einer installierten Kapazität von bisher lediglich 0,2 MW. Die EDP schätzt, dass bei einer Nutzung der Oberfläche sämtlicher portugiesischer Stauseen von nur 5% eine Kapazität von 1.000 MW erreicht werden könnte.²¹²

²⁰⁶ Principle Power: Windfloat (2018)

²⁰⁷ Observador: Projeto Windfloat Atlantic: Primeiro Parque Eólico marítimo em Portugal (2017)

²⁰⁸ Diário de Notícias: Conselho de Ministros aprova alargamento da zona piloto para energias renováveis oceânicas (2018)

²⁰⁹ Portal Energia: Brasil inaugura primeira central solar flutuante do mundo (2016)

²¹⁰ O Globo: China inaugura maior usina solar flutuante do mundo (2017)

²¹¹ Solaik: Photovoltaik (2018)

²¹² Observador: Renováveis. Projeto inovador da EDP junta água e sol na produção de eletricidade (2017)

3. Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor

In folgendem Kapitel werden erneuerbare Energien, und insbesondere der Einsatz von Photovoltaik, Biomasse und Biogas, im Zusammenhang mit dem Agrarsektor betrachtet. Basierend auf einer tiefgreifenden Recherchearbeit der AHK Portugal zu dieser Zielmarktanalyse wurde deutlich, dass in diesem Kontext relativ wenig aktuelles Dokumentationsmaterial und entsprechende Literatur zum konkreten Einsatz erneuerbarer Technologien existiert. Entsprechend basieren die meisten Informationen in diesem Zusammenhang auf Interviews mit verschiedenen relevanten Markt- und Fachspezialisten. Diese werden am Ende dieser Zielmarktanalyse aufgeführt.

3.1. Agrarsektor in Portugal

Die portugiesische Landwirtschaft stellte im Jahr 2016 etwa 1,8% der gesamten EU-28-Produktion bereit. Die wichtigsten Beiträge zu den produzierten landwirtschaftlichen Gütern innerhalb der EU lieferte Portugal 2015 in den Bereichen Obst (4,4%) und Wein (3,1%) sowie Geflügel (2,3%) und Schafe bzw. Ziegen (2,1%).²¹³

Der Agrarsektor Portugals (Forstwirtschaft und Fischerei einbegriffen) trug 2015 mit 2,4% zur Bruttowertschöpfung des Landes bei.²¹⁴ Je nach Kriterium und Quelle ändern sich die Angaben zu der Anzahl der Beschäftigten; das portugiesische Statistikinstitut INE gibt für 2015 knapp 304.400 Personen an, was einem Anteil von 6,4% aller Arbeitnehmer des Landes im selben Jahr entspricht.²¹⁵ Im Jahr 2016 erwirtschaftete der Agrarsektor Portugals 6,54 Mrd. Euro, von denen 60,4% pflanzliche Produkte und 39,6% tierische Produkte darstellen.²¹⁶

Portugals Eigenbedarf wird in den meisten Sparten nicht vollständig durch die portugiesische Produktion gedeckt: 2016 betrug die Deckung bei Getreide knapp 23%, bei Fleisch 77,8% und bei Obst 79%, während bei der Reis-, Milch- und Olivenölproduktion eine Überdeckung (102,5%, 102,3% bzw. 139,1%) festgestellt werden konnte.²¹⁷ 2016 konsumierte jeder Portugiese im Schnitt 112 kg Fleisch, 74 Liter Milch, 45 kg Milchprodukte, 129 kg Getreide (davon 111 kg Weizen), 15 kg Reis, 68 kg Früchte und 7,1 kg Olivenöl.²¹⁸

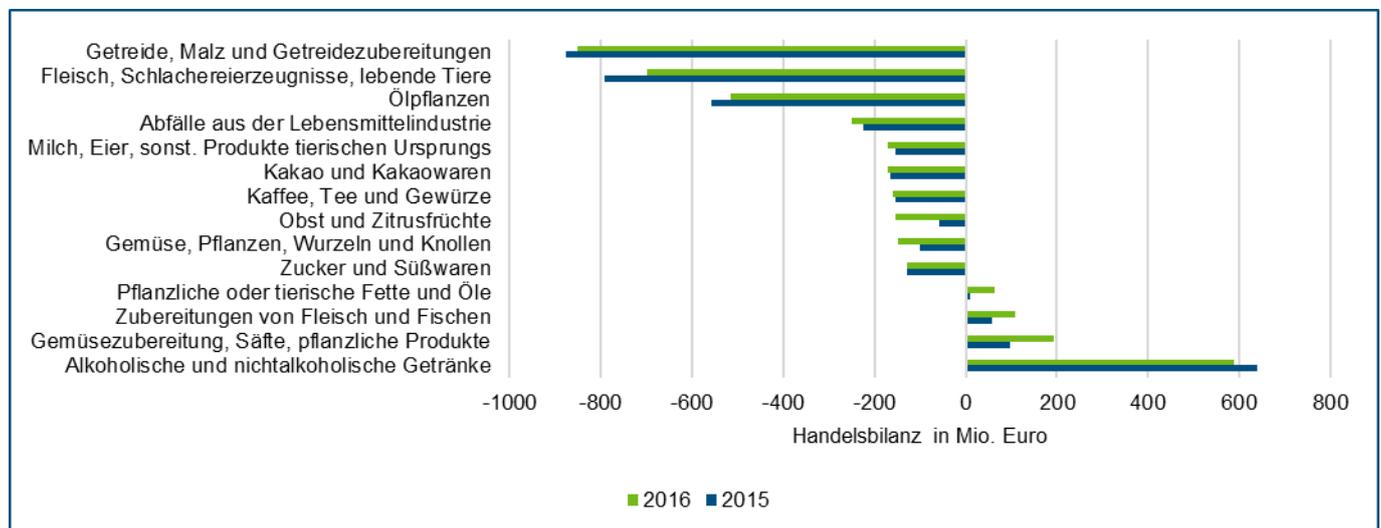


Abbildung 36: Portugiesische Handelsbilanz der landwirtschaftlichen Produkte 2015 und 2016 (in Mio. Euro).

Quelle: INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²¹³ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017)

²¹⁴ PORDATA: Valor bruto da produção (2018)

²¹⁵ INE: População empregada (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo, Sector de actividade económica (2018)

²¹⁶ INE: Volume de negócios (€) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) (2018)

²¹⁷ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²¹⁸ INE: Consumo humano de carne per capita (2018); INE: Consumo humano de leite e produtos lácteos (2018); INE: Consumo humano de cereais per capita (2018); INE: Consumo humano de arroz branqueado e semibranqueado per capita (2018); INE: Consumo humano de frutos per capita (2018); INE: Consumo humano de gorduras e óleos vegetais brutos per capita (2018)

Die portugiesische Handelsbilanz von Agrarprodukten ist aufgrund der Unterdeckung der meisten Produktgruppen Fachexperten zufolge strukturell defizitär, da viele Produkte importiert werden müssen (vgl. Abbildung 36). Agrarprodukte werden insbesondere aus den EU-Ländern importiert, wie aus der folgenden Tabelle 11 ersichtlich ist. Hierbei stand 2016 Deutschland mit 5,1% des Gesamtimports an dritter Stelle, Hauptlieferant war Spanien (48,0%), gefolgt von Frankreich (8,9%).²¹⁹

Tabelle 11: Portugiesischer Import und Export von Agrarprodukten (in Mrd. Euro) sowie Hauptlieferanten (% des Imports) und Hauptabnehmer (% des Exports) von Agrarprodukten 2016

Import Gesamtwert Hauptlieferanten	7,3 Mrd. Euro	Export Gesamtwert Hauptabnehmer	4,02 Mrd. Euro
Spanien	48,0%	Spanien	35,7%
Frankreich	8,9%	Frankreich	9,2%
Deutschland	5,6%	Angola	9,1%
Niederlande	5,1%	Vereinigtes Königreich	5,7%

Quelle: INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

2016 betragen die Importe von Agrarprodukten 7,3 Mrd. Euro (+3,7% im Vergleich zum Vorjahr); Portugal exportierte insgesamt 4,02 Mrd. Euro (+4,7%). Somit wies Portugal 2016 ein Defizit von 3,3 Mrd. Euro auf, was im Vergleich zum Vorjahr einen leichten Anstieg (3,7 Mio. Euro) bedeutet. Am stärksten wuchsen im selben Zeitraum die Importe in der Gruppe Obst und Gemüse. Stark zurück ging hingegen der Import in der Gruppe pflanzliche und tierische Fette. Die Exporte nahmen im gleichen Zeitraum fast in allen Gruppen zu, während es einen großen Rückgang lediglich im Bereich Milch und Milchprodukte gab. Die portugiesischen Exporte gingen 2016 insgesamt vorwiegend ins Nachbarland Spanien (35,7%), gefolgt von Frankreich (9,1%), der ehemaligen portugiesischen Kolonie Angola (9,1%) und dem Vereinigten Königreich (5,7%). Wie bereits erwähnt (siehe Kapitel 2.1.3) sind Portugals Hauptabnehmer landwirtschaftlicher Produkte innerhalb der EU der Reihenfolge nach Spanien, Frankreich und Deutschland.²²⁰

Agrarsubventionen machen traditionell einen großen Anteil des EU-Haushalts aus; 2015 betrug der Wert 43%. Portugal erhielt dabei überdurchschnittlich viel Unterstützung aus dem Struktur- und Kohäsionsfonds, der die regionale Entwicklung fördern soll. 2016 erhielt Portugal im Rahmen der *Gemeinsamen Agrarpolitik* insgesamt 1,336 Mrd. Euro an Zuwendungen. Zum Vergleich: Das Gesamteinkommen der Landwirtschaft lag im selben Zeitraum bei 2,642 Mrd. Euro. Damit würden die Agrarsubventionen 50,6% des Betrages ausmachen. Es handelte sich hierbei insbesondere um Direktzahlungen (48,4%) und Unterstützung für die ländliche Entwicklung (43,3%) sowie Finanzierungen für spezifische Marktmaßnahmen (8,3%), die sich vor allem auf den Weinsektor konzentrierten (65 Mio. Euro). Der Obst- und Gemüse-sektor wurde mit 14 Mio. gefördert, die Milchproduktion mit 6 Mio. Euro. Der Anteil der Unterstützung im Bereich der ländlichen Entwicklung lag mit einem Anteil von 43,3% 2014 über dem EU-28-Durchschnitt, der bei 29,7% lag. Die Höhe der Einzelzahlungen ist eher gering; 43,4% der Leistungsempfänger in Portugal erhielten 2015 weniger als 500 Euro und 22,4% zwischen 500 Euro und 1.250 Euro.²²¹

In ländlichen Regionen in Portugal ist der Agrarsektor zum Teil für mehr als 40% der Arbeitsplätze verantwortlich und daher besonders wichtig für die soziale Zukunft und demografische Entwicklung des Landes.²²² Auch der volkswirtschaftliche Einfluss sollte nicht unterschätzt werden, da in manchen Regionen der Anteil am gesamten Umsatz (Güter und Dienstleistungen) knapp 50% beträgt, etwa in den Landkreisen Odemira un Cuba im Alentejo.²²³

Die *Gemeinsame Agrarpolitik* der EU betont die Bedeutung der Landwirtschaft für den ländlichen Raum, etwa die Abhängigkeit der Arbeitsplätze – nicht nur in der Landwirtschaft direkt, sondern auch in vor- und nachgelagerten Bereichen. Vorgelagerte Bereiche stellen etwa die Bereitstellung von Geräten, Kraftstoffen und Düngemitteln, der Bau und die Renovierung von Gebäuden sowie die tierärztliche Versorgung dar. Nachgelagerte Bereiche sind beispielsweise die Zube-

²¹⁹ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²²⁰ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²²¹ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017)

²²² PORDATA: População empregada segundo os Censos: total e por sector de actividade económica (2017)

²²³ PORDATA: Volume de negócios das empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica (2017)

reitung, Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln sowie Lagerung, Transport oder Vertrieb.²²⁴ Der Wert der Produktion der Branche in Portugal lag 2015 bei 8,12 Mrd. Euro.²²⁵

Zugleich birgt der generelle Zuwachs der Agrarproduktion in Portugal auch negative Aspekte. Auch wenn eine Produktionssteigerung im Sinne der Landwirte und auch im Sinne der *Gemeinsamen Agrarpolitik* der EU ist, ergeben sich aus (zu) intensiver Landwirtschaft ebenfalls Problematiken. Neben Bodenerosion, Rückgang der Artenvielfalt und Klimabilanz durch Nutzung fossiler Energieträger spielt auch die Nitrat- und Nitritbelastung durch die Landwirtschaft eine große Rolle. Bei der Bewertung der Subventionshöhen stehen momentan nicht Umwelt- und Klimaschutz oder regionale Produktion im Vordergrund, sondern die bewirtschaftete Fläche. Aufgrund massiver Kritik und der zu erwartenden Neustrukturierung der EU im Rahmen des Brexit könnten sich hier jedoch Änderungen ergeben, die kleinere Betriebe und Klimaschutz belohnen. Hiervon würden portugiesische Kleinbauern besonders profitieren und auch Investitionen in erneuerbare Energien attraktiver werden.²²⁶

Auch wenn der Umweltschutz an sich für die *Gemeinsame Agrarpolitik* der EU, und damit auch für die insgesamt stark von Subventionen abhängigen Agrarunternehmen, weniger relevant ist als das günstige Erzeugen von vielfältigen Lebensmitteln und die Reduzierung der Abhängigkeit von der Nahrungsmittelversorgung aus dem Ausland, so besteht doch ein Interesse daran, den ländlichen Raum zu entwickeln und erhalten, wozu Umweltschutz zwingend notwendig ist. Die ökologische Nachhaltigkeit kann in diesem Kontext zu einem wichtigen Thema werden, da Landwirte und deren tägliches Einkommen vom Zustand der natürlichen Umgebung abhängen. Dies ist auch der EU bewusst, weshalb den Landwirten bereits teilweise Anreize geboten werden, auf nachhaltige und umweltfreundliche Arbeitsmethoden umzustellen.²²⁷

Ein weiterer wichtiger Faktor ist das steigende Umweltbewusstsein von Verbrauchern, die sich ihres ökologischen Fußabdrucks bewusst werden, was u.a. an der steigenden Nachfrage und damit auch nach Bio-Produkten erkennbar ist. Die gestiegenen biologisch bewirtschafteten Anbauflächen sind ein starkes Indiz dafür.²²⁸ Dementsprechend ist der Einsatz von erneuerbaren Energien wie beispielsweise Solarenergie, Biomasse und Biogas auch in dieser Branche eine attraktive Möglichkeit, um den hohen fossilen Energiekonsum einzudämmen bzw. Energie ressourcenschonender und unabhängiger zu erzeugen und einzusetzen.

Im Bereich der biologischen Landwirtschaft, die in dieser Zielmarktanalyse jedoch keinen Schwerpunkt darstellt, hat das portugiesische Ministerium für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung 2017 eine neue nationale Strategie für biologische Landwirtschaft, *Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica* (ENAB), sowie einen Aktionsplan für die Produktion und Vermarktung biologischer Produkte aufgestellt. Dieser hat zum Ziel, die biologische Anbaufläche auszuweiten, das Angebot an biologischen Lebensmitteln zu erweitern, die Nachfrage nach biologischen Produkten zu steigern, die Kenntnisse über biologische Produktion unter den landesspezifischen Konditionen auszuweiten und die betriebliche Innovation zu beschleunigen. Fördermaßnahmen soll es in den Bereichen Produktion, Märkte sowie Innovation, Kenntnisse und Informationsweitergabe geben.²²⁹

3.1.1. Struktur des landwirtschaftlichen Sektors

Die portugiesischen Agrarflächen nahmen im Jahr 2016 mit insgesamt 4,6 Mio. Hektar knapp die Hälfte der Landesfläche Portugals ein. Davon machten 78,1% landwirtschaftlich genutzte Fläche (3,6 Mio. Hektar), 18% Busch- und Waldflächen sowie 2,1% landwirtschaftliche, jedoch ungenutzte Fläche aus. Die Hälfte der 3,6 Mio. Hektar großen landwirtschaftlich genutzten Fläche Portugals war Dauergrünland (51,6%), 28,6% bestand aus Ackerland, 19,4% belegten Dauerkulturen und 0,4% wurden als Haus- und Nutzgärten angemeldet.²³⁰

²²⁴ EU-Kommission: Die Europäische Union erklärt: Landwirtschaft (2016)

²²⁵ PORDATA: Valor bruto da produção: total e por ramo de actividade (base=2011)

²²⁶ Spiegel Online: EU-Landwirtschaftspolitik: Der Agrar-Wahnsinn

²²⁷ EU-Kommission: Die Europäische Union erklärt: Landwirtschaft (2016)

²²⁸ Eurostat: Organic crop area (fully converted area) (2018)

²²⁹ DGADR: Boletim Informativo-ASSUNTO: Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e Plano de Ação para a produção e promoção de produtos biológicos: Ponto de Situação (2018)

²³⁰ INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

Es gab 2016 in Portugal insgesamt 258.983 Agrarbetriebe (2013: -2,1%; 2009: -15,2%). Von den landwirtschaftlich genutzten Betrieben sind knapp ein Fünftel (bzw. 49.301 Betriebe) kleiner als ein Hektar, während 209.682 Betriebe, und damit der Großteil sämtlicher Agrarbetriebe, größer als 1 Hektar sind. Mehr als die Hälfte (52,4% der Betriebe; 135.827) sind kleine landwirtschaftliche Betriebe mit 1 bis 5 Hektar angebaute Fläche; 19,3% von ihnen sind 5 bis 20 Hektar groß; 5% sind 20 bis 50 Hektar groß und 1,8% sind 50 bis 100 Hektar groß. Weitere 2% dieser portugiesischen landwirtschaftlichen Betriebe (5.159) sind 100 bis 500 Hektar groß, während 798 Betriebe mehr als 500 bis 1.000 Hektar groß sind. Lediglich 261 Betriebe haben eine angebaute Fläche, die mehr als 1.000 Hektar groß ist (vgl. Abbildung 37).²³¹

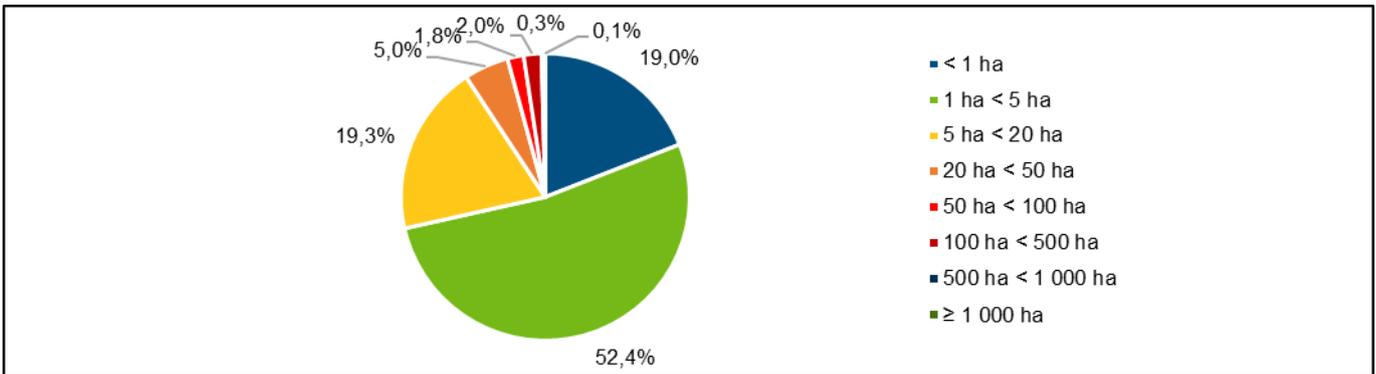


Abbildung 37: Anzahl und Aufteilung der landwirtschaftlichen Betriebe Portugals ab einer Flächengröße von einem Hektar in 2016 (in Hektar).

Quelle: INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas 2016 (2017)

Fachexperten zufolge liegen die meisten der sehr kleinen Landbetriebe (< 1 ha) im nördlichen Landesinneren. Die Felder sind oft auf hügeligem Boden und somit für viele Landgeräte wenig geeignet. Außerdem werden sie von Senioren betrieben, die weder über eine formelle Ausbildung noch über Investitionsmöglichkeiten verfügen. Insofern ist diese Zielgruppe im Rahmen dieser Zielmarktanalyse weniger relevant.

Im Hinblick auf die geografische Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe in Portugal fällt auf, dass 2016 der Alentejo mit 13,8% der gesamten landwirtschaftlichen Betriebe (35.666 Betriebe) gleichzeitig mehr als die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Agrarflächen Portugals ausmachte (57,7%) (vgl. Tabelle 12).²³² Hieraus kann abgeleitet werden, dass im Alentejo vor allem Großgrundbesitz vorherrscht. Die weiten Täler bieten sich für großflächige Bebauungen an.

Tabelle 12: Anzahl der Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Agrarflächen in Portugal in 2016 (in Hektar)

	Betriebe		Landwirtschaftlich genutzte Fläche		Durchschnittlich genutzte landwirtschaftlich Fläche pro Betrieb
	Anzahl	%	Hektar	%	Hektar pro Betrieb
Portugal	258.983	100,0	3.641.691	100,0	14,1
Kontinent	235.774	91,0	3.513.006	96,5	14,9
Norden	95.879	37,0	653.134	17,9	6,8
Zentrum	87.044	33,6	585.904	16,1	6,7
Großraum Lissabon	5.458	2,1	77.636	2,1	14,2
Alentejo	35.666	13,8	2.100.762	57,7	58,9
Algarve	11.728	4,5	95.570	2,6	8,1
Azoren	11.580	4,5	123.793	3,4	10,7
Madeira	11.628	4,5	4.893	0,1	0,4

Quelle: INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

²³¹ INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

²³² INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

Die Anzahl der Agrargesellschaften stieg insgesamt um 68,2% von 6.776 Gesellschaften in 2009 auf 11.397 Gesellschaften in 2016, wohingegen die kleinen Familien- bzw. Nebenerwerbsbetriebe, die zwischen 1 und 5 Hektar groß sind, um 17,6% (auf 135.827 Betriebe) abnahmen. Trotz des Anstiegs der Anzahl an Agrargesellschaften machten diese 2016 erst 4,4% aller landwirtschaftlichen Betriebe in Portugal aus, obwohl sie etwa ein Drittel der gesamten Nutzfläche nutzten und für knapp 45% der Nutztierproduktion verantwortlich waren. Durchschnittlich wies 2016 jede Agrargesellschaft eine genutzte Fläche von 105 Hektar auf und hielt 87 Tiere.²³³

Die Abbildung 38 zeigt die Statistiken aus den Jahren 2009, 2013 und 2016 zur Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe nach Flächengröße im Vergleich. Aus dieser ist ersichtlich, dass Portugal tendenziell kleinwirtschaftlich geprägt ist.

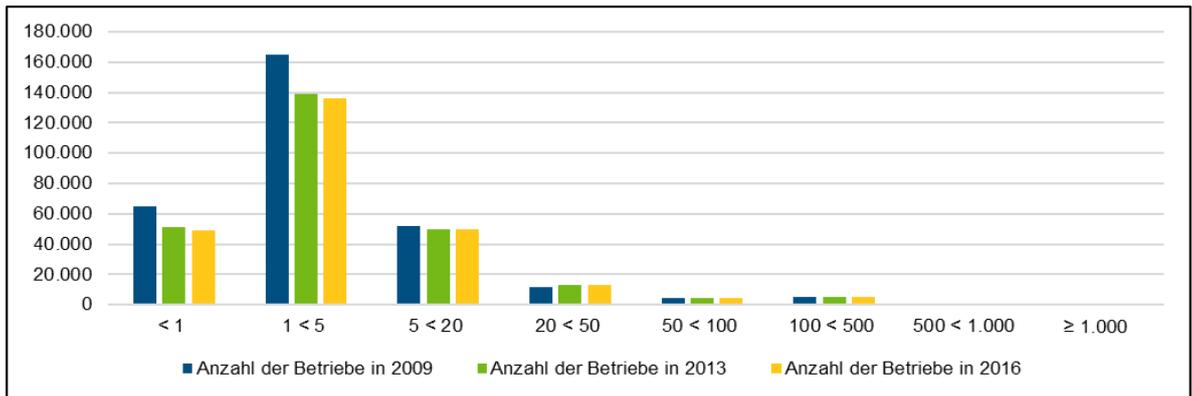


Abbildung 38: Vergleich der Anzahl der Agrarbetriebe in Portugal nach Fläche in 2009, 2013 und 2016 (in ha).

Quelle: INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

Ein durchschnittlicher portugiesischer landwirtschaftlicher Betrieb wies in 2016 einen Umsatz von 19.900 Euro auf, der wesentlich unter dem europäischen Durchschnitt von 30.550 Euro lag. Mehr als zwei Drittel der portugiesischen Agrarbetriebe (72,8%) wies 2016 einen Umsatz bis 8.000 Euro auf; 15,6% der Agrarbetriebe erwirtschafteten einen Umsatz zwischen 8.000 Euro und 25.000 Euro und 8% einen Umsatz zwischen 25.000 und 100.000 Euro; 3,6% stellten landwirtschaftliche Großbetriebe mit einem Umsatz von mehr als 100.000 Euro dar, die jedoch knapp 60% der gesamten Agrarproduktion Portugals ausmachten.²³⁴

Oftmals sind die kleinen Betriebe mit einem Umsatz von weniger als 8.000 Euro Subsistenzwirtschaften. Bei den sehr kleinen Farmen (Umsatz unter 2.000 Euro) waren es in Portugal über 30%, bei den kleinen Farmen (Umsatz zwischen 2.000 Euro und 8.000 Euro) waren es immerhin knapp 20% Subsistenzbetriebe.²³⁵ Die meisten landwirtschaftlichen Betriebe wurden selbst genutzt (81,7%) und nicht verpachtet (Stand 2018).²³⁶

Nach Angaben von Eurostat ist das durchschnittliche Einkommen eines Arbeiters in der Landwirtschaft in Portugal zwischen 2010 und 2016 um 25,2% gestiegen, allerdings ist die Anzahl der in der Landwirtschaft beschäftigten Personen im selben Zeitraum um 40% gesunken.²³⁷ Dies weist auf eine Technisierung hin, was entsprechend mit vermehrter Investition verbunden ist. Darauf deutet auch eine starke Erhöhung des Einkommens pro Arbeitseinheit von über 30% im Zeitraum 2010-2016 hin.²³⁸ Das durchschnittliche monatliche Einkommen in der Landwirtschaft liegt in Portugal unter dem durchschnittlichen Einkommen aller Wirtschaftssektoren. Im letzten Quartal 2017 lag es im Agrarsektor bei 622 Euro, im Gesamtdurchschnitt bei 865 Euro. 2011 waren beide Werte mit 576 Euro bzw. 816 Euro noch deutlich niedriger.²³⁹

Der EU zufolge waren 2016 die portugiesischen Landwirte im Durchschnitt größtenteils männlich (61,5% der Fälle) und hatten nur ein geringes Bildungsniveau (87,6%). Die meisten Leiter von landwirtschaftlichen Betrieben haben ausschließ-

²³³ INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

²³⁴ INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

²³⁵ Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2016 edition (2016)

²³⁶ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²³⁷ Eurostat: Economic accounts for agriculture - agricultural income (indicators A, B, C); Eurostat: Beschäftigung nach Geschlecht, Alter und Wirtschaftszweigen (ab 2008, NACE Rev. 2) (1 000)

²³⁸ Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2017 edition (2017)

²³⁹ INE: Rendimento médio mensal líquido (Série 2011 - €) da população empregada por conta de outrem por Sexo e Sector de actividade económica (CAE Rev. 3); Trimestral (1) (2018)

lich praktische Erfahrung – nur 15% hatten eine spezifische Berufsausbildung abgeschlossen und 1,5% eine entsprechende Hochschulausbildung in Agrarwirtschaft. Bei den unter 35-jährigen Leitern war der Bildungsgrad deutlich höher; 25% hatten eine spezifische Berufsausbildung und 16% eine Hochschulausbildung absolviert.²⁴⁰

Dies zeigt, dass sich die Agrarwirtschaft zunehmend professionalisiert und bestätigt die Aussagen von Fachexperten, dass die portugiesische Agrarwirtschaft einen neuen Typus von Landwirten anzieht, der eine gute Ausbildung besitzt und sich bewusst für eine Arbeit auf einem landwirtschaftlichen Gut entscheidet bzw. nicht in den Städten arbeiten möchte.

Der Großteil der in der Landwirtschaft tätigen Personen (84,0%) arbeitete im Familienbetrieb, nur ein Viertel im Angestelltenverhältnis, und hiervon wiederum etwa ein Fünftel (18,5%) als leitender Angestellter. Die wenigsten Landwirte (6,2%) widmeten sich ausschließlich der Landwirtschaft; meist hatten sie weitere Einkommen, oftmals aus Renten, da über die Hälfte von ihnen (51,5%) im Rentenalter war. 62,2% der Landwirte unter 40 waren anderweitig tätig und etwa 10% aller Angestellten waren Saisonarbeiter, die beispielsweise bei der Obst- oder Weinernte kurzfristig eingestellt wurden. Die Altersstruktur in der portugiesischen Landwirtschaft bestand laut Angaben von 2016 zu gut einer Hälfte (54%) aus Personen, die über 65 Jahre alt waren (Durchschnittsalter in 2016: 65 Jahre). Der Anteil der Personen mit Abitur bzw. Hochschulausbildung ist zwischen 2013 und 2016 von 11,3% auf 12,3% gestiegen, während die Anzahl derjenigen, die keine bzw. nur eine Grundschulausbildung haben, von 47.154 auf 40.090 zurückgegangen ist.

Der Großteil der Landwirte (95,1%) plante 2016, sich auch in Zukunft weiterhin der Landwirtschaft zu widmen. Die genannten Gründe waren insbesondere emotionaler Natur (49,3%), da ein hoher Anteil (31,3%) auf dem Familiengut arbeitete, welches sich schon seit Generationen in Familienbesitz befand. Weitere Gründe waren ein zusätzliches Einkommen (31%) sowie der Mangel an beruflichen Alternativen (8,6%). Die wirtschaftliche Tragfähigkeit ihrer Tätigkeit gaben 9,3% der Landwirte als Grund an.²⁴¹

3.1.2. Produktion des landwirtschaftlichen Sektors

Portugal produziert Fachexperten zufolge insbesondere Obst, Gemüse und Wein sowie Fleisch bzw. tierische Produkte von Schweinen, Rindern und Geflügel. Darüber hinaus ist der Anbau von Oliven zur Olivenölproduktion sehr bedeutend – Portugal ist einer der wichtigsten Olivenölproduzenten der Welt.

Die im April 2016 von der EU-Kommission veröffentlichten statistischen Informationen zu Portugals Landwirtschaft zeigen, wie in Abbildung 49 veranschaulicht, den Durchschnitt der in den Jahren 2013, 2014, 2015 und 2016 produzierten landwirtschaftlichen Erzeugnisse pro Produktgruppe anteilig an der Gesamtproduktion Portugals. Aus diesen geht die Bedeutung der drei wichtigsten landwirtschaftlichen Einzelgruppen (Tiere ausgenommen) Obst, Gemüse und Wein mit insgesamt 44,2% der Produktion in den drei genannten Jahren eindeutig hervor.

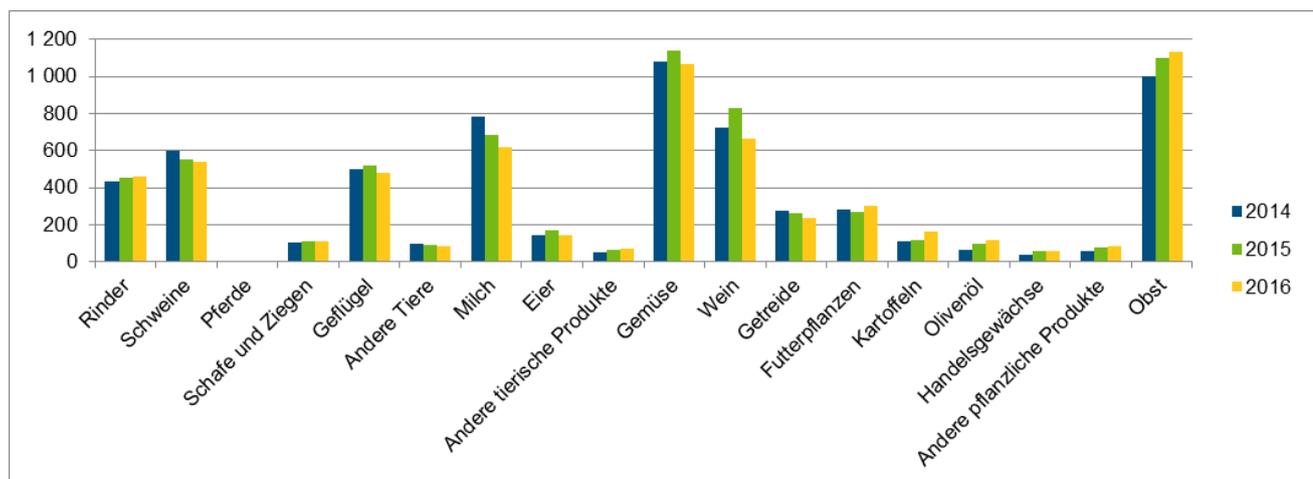


Abbildung 39: Portugiesischer landwirtschaftlicher Erlös von 2014 bis 2016 (in Mio. Euro).

Quelle: European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017).

²⁴⁰ Eurostat: Agricultural training of farm managers: number of farms, agricultural area, labour force and standard output (SO) (2017)

²⁴¹ INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017)

Pflanzlicher Anbau

Die portugiesische Agrarwirtschaft wird in Bezug auf den pflanzlichen Anbau in der Statistik in einjährige Pflanzen (Getreide, Gemüse, Kartoffeln, Ölsaaten (Sonnenblumen), Hülsenfrüchte (getrocknet), Futterpflanzen) sowie mehrjährige Pflanzen (Frischobst, Beerenobst, Oliven, subtropische Früchte, Zitrusfrüchte, subtropische Früchte, Schalenfrüchte und Trauben) unterteilt (vgl. Tabelle 13). Den Großteil (58%) der portugiesischen Ackerfläche nahmen 2016 mit 678.954 Hektar mehrjährige Pflanzen ein, deren Produktion 47% der Gesamtmenge darstellte. Etwas mehr als die Hälfte dieser Fläche (52%) war mit Olivenhainen und 26% mit Weinreben bepflanzt. Einjährige Pflanzen machten mit 492.234 Hektar 42% der Fläche des pflanzlichen Anbaus aus und erwirtschafteten 53% der Gesamtmenge. Hiervon waren wiederum 52% mit Getreide und 31% mit Futterpflanzen bepflanzt.²⁴²

Tabelle 13: Fläche (in Hektar) und Produktion (in Tonnen) des pflanzlichen Anbaus in Portugal 2016

	Fläche		Produktion	
	in Hektar	in %	in Tonnen	in %
Einjährige Pflanzen	492.234	100,00	6.838.560	100,00
Getreide	257.347	52,28	1.138.086	16,64
Gemüse	33.340	6,77	935.750	13,68
Kartoffeln	23.296	4,73	451.041	6,60
Ölsaaten (Sonnenblumen)	18.214	3,70	26.239	0,38
Hülsenfrüchte (getrocknet)	5.192	1,05	3.603	0,05
Futterpflanzen	154.845	31,46	4.283.841	62,64
Mehrjährige Pflanzen	678.954	100,00	2.271.853	100,00
Frischobst	46.124	6,79	477.119	21,00
Beerenobst	2.656	0,39	24.589	1,08
Oliven	356.183	52,46	493.319	21,71
Zitrusfrüchte	20.358	3,00	354.295	15,59
Subtropische Früchte	3.699	0,54	50.911	2,24
Schalenfrüchte	70.882	10,44	70.882	3,12
Trauben	179.052	26,37	800.738	35,25

Quelle: INE: Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (Região agrária) e Espécie; Anual (2018) ; INE: Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2018)

Wie aus Tabelle 13 ersichtlich, hat Portugal im Jahr 2016 insgesamt knapp 2,7 Mio. Tonnen einjährige Pflanzenprodukte erwirtschaftet. Dabei handelt es sich um 935 Mio. Tonnen Gemüse (7% der Fläche der einjährigen Pflanzen), 1,138 Mio. Tonnen Getreide (52% der Fläche), 935.750 Tonnen Kartoffeln (5% der Fläche), 26.239 Tonnen Ölsaaten (4% der Fläche) und 3.603 Tonnen Hülsenfrüchte (1% der Fläche). Futterpflanzen nahmen 31% der Fläche ein und trugen mit ca. 4,3 Mio. Tonnen zur Gesamtproduktion bei. In Bezug auf mehrjährige Pflanzen hat Portugal im selben Jahr 2,271 Mio. Tonnen Produkte erwirtschaftet: 477.119 Tonnen Frischobst (7% der Fläche der mehrjährigen Pflanzen), 493.319 Tonnen Oliven (52%), 354.295 Tonnen Zitrusfrüchte (3% der Fläche), 50.911 Tonnen subtropische Früchte (1% der Fläche), 70.882 Tonnen Schalenfrüchte (10% der Fläche), 800.738 Tonnen Trauben (27% der Fläche) und 24.589 Tonnen Beeren (<1%).²⁴³

Für 2016 errechnete das nationale statistische Institut (INE) eine Abnahme der pflanzlichen Produktion um 10,4% im Vergleich zum Vorjahr, welche bei einer Preiszunahme um 7,8% zu einem Umsatzrückgang von 4,5% führte. Hauptverantwortlich hierfür war eine Abnahme der Produktion von Wein (-20%), Früchten (-10,9%) sowie Gemüse (-11,5%) im Vergleich zum Vorjahr. Mit der Ausnahme von Wein stiegen die Grundpreise für diese Erzeugnisse generell an. Die pflanzliche Produktion entspricht einem geschätzten Gesamtwert von 3,82 Mrd. Euro.²⁴⁴

²⁴² INE: Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (Região agrária) e Espécie (2018); INE: Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie (2018)

²⁴³ INE: Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (Região agrária) e Espécie; Anual (2018); INE: Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2018)

²⁴⁴ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

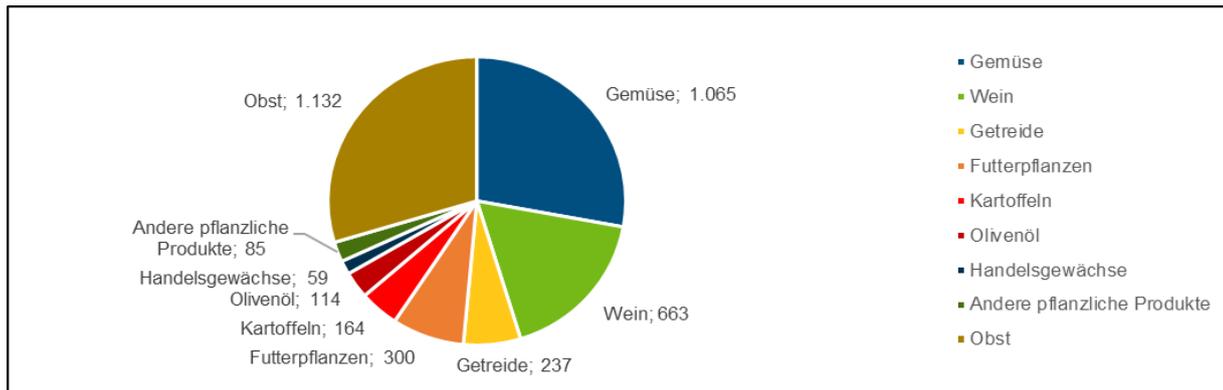


Abbildung 40: Umsatz aus portugiesischen pflanzlichen Agrarprodukten in 2016 (in Mio. Euro).

Quelle: European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2018)

Den größten Anteil dieses Umsatzes aus pflanzlichen Agrarprodukten machten 2016, wie aus Abbildung 40 zu entnehmen ist, Obst und Gemüse mit jeweils ca. 1,1 Mrd. Euro Umsatz aus, gefolgt vom Wein (795 Mio. Euro), Futterpflanzen (300 Mio. Euro), Getreide (237 Mio. Euro), Kartoffeln (164 Mio. Euro), Olivenöl (76 Mio. Euro) sowie Industriepflanzen (59 Mio. Euro) und weitere pflanzliche Produkte in Höhe von 85 Mio. Euro.²⁴⁵

Während in den letzten Jahren europaweit Gemüse- und Getreidepreise sanken, stiegen die Preise für Olivenöl und Wein.²⁴⁶ Von einer gestiegenen Nachfrage nach Wein und Olivenöl bzw. gestiegenen Preisen würde die portugiesische Agrarwirtschaft besonders profitieren, da diese Produkte einen relativ großen Anteil an der Produktion darstellen. 2016 wurden 3% der Erlöse im Agrarsektor mit Olivenöl und 17,4% mit Wein erzielt.²⁴⁷

Der Weinanbau hat in Portugal eine große Tradition und nimmt auch viel Fläche ein; 2015 wurde auf einer Fläche von 198.586 Hektar Wein angebaut. In den letzten drei Jahren sind die mit Tafeltrauben bepflanzte Fläche sowie der daraus resultierende Output in Tonnen angestiegen. Allerdings ist die Bedeutung von Tafeltrauben im Vergleich zur Weintraubenproduktion gering; 99% der mit Rebstöcken bepflanzten Fläche war für die Weintraubenproduktion bestimmt. Im Norden und Zentrum stellten mehr als 8% mit Wein bepflanzte Fläche dar, während in den anderen Regionen es zwischen 2% und 4% waren. 6,1% der gesamten in der EU mit Wein bepflanzten Fläche und 8,5% der in der EU Wein produzierenden Betriebe liegen in Portugal. Diese Betriebe sind mit durchschnittlich 0,94 Hektar je Betrieb kleiner als im EU-Durchschnitt (1,3 Hektar/Betrieb). Weniger als 20% der Weingüter bewirtschaften eine mehr als 10 Hektar große Fläche; zum Vergleich: in Deutschland sind es mehr als 50%, in Frankreich mehr als 80%. Die große Tradition des Weinbaus zeigt sich auch daran, dass mehr als 80% der Weinstöcke mehr als 10 Jahre alt sind, während 50% älter als 30 Jahre sind. Auch die mit Olivenbäumen bepflanzte Fläche ist in Portugal groß: 2016 umfasste sie 356.183 Hektar und war damit größer als die Fläche unter Weinanbau. Von der bepflanzten Fläche machten lediglich 2,6% Tafeloliven aus, während die restliche Fläche (97,4%) Oliven für die Ölproduktion aufwies.²⁴⁸

Nutztierhaltung

In erster Linie umfasst die portugiesische Nutztierhaltung die Fleischproduktion sowie die Produktion tierischer Produkte wie Milch- und Eierzeugnisse. Den Schwerpunkt bilden Schweine- und Rindfleisch sowie Geflügel. Hinzu kommen vielseitige Fleischprodukte aus Schaf und Ziege, aber auch weitere Geflügelprodukte aus Hähnchen, Ente und Pute. Der Umsatz der Tierproduktion in 2016 wird auf 2,51 Mrd. Euro geschätzt, von denen 1,68 Mrd. auf Fleisch und 0,83 Mrd. auf Tierprodukte entfallen.²⁴⁹ Inflationsbereinigt haben sich die Preise für tierische Produkte bis 2014 leicht gesteigert, gefolgt von einem starken Preisrückgang in 2015 und 2016.²⁵⁰

²⁴⁵ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2018)

²⁴⁶ Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2016 edition (2016)

²⁴⁷ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017)

²⁴⁸ Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2017 edition (2017)

²⁴⁹ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017)

²⁵⁰ Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2017 edition (2017)

Die Aufteilung der Umsätze ist auf Abbildung 41 zu sehen: Die Fleischprodukte setzten sich zu 18,1% (462 Mio. Euro) aus Rind, zu 21,5% (540 Mio. Euro) aus Schwein, zu 4,4% (110 Mio. Euro) aus Schaf und Ziege, zu 19,1% (478 Mio. Euro) aus Geflügel und zu 3,5% aus weiteren Tieren zusammen; die tierischen Produkte setzten sich zu 24,6% (617 Mio. Euro) aus Milch und zu 5,8% (145 Mio. Euro) aus Eiern zusammen, die restlichen 2,8% (70 Mio. Euro) machten andere tierische Produkte (Milchprodukte wie Käse und Butter) aus.²⁵¹

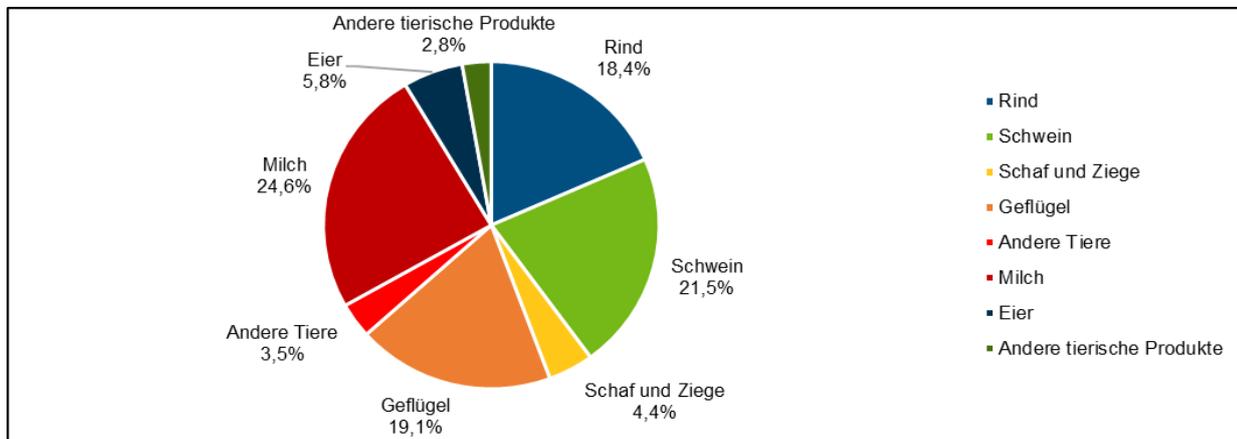


Abbildung 41: Umsatz aus portugiesischen tierischen Agrarprodukten in 2016 (in Mio. Euro).

Quelle: European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2018)

Die folgende Tabelle 14 zeigt den Vergleich der größten Gruppen an Viehbestand und die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Portugal in den Jahren 2005 und 2013. Daraus ist ersichtlich, dass die Anzahl der Betriebe stark gesunken ist (Rückgang um fast 6%). Der Viehbestand hingegen ist gestiegen oder zumindest konstant geblieben.²⁵² Dies erklärt sich Fachexperten zufolge durch die Vergrößerung und technische Verbesserung der bereits existierenden Betriebe.

Tabelle 14: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und des Nutztierbestandes 2005 und 2013 in Portugal.²⁵³

	2005		2013	
	Betriebe	Tiere	Betriebe	Tiere
Rind	61.830	1.315.440	40.730	1.407.270
Schwein	82.620	1.833.880	40.590	1.844.950
Schaf	55.960	2.532.870	44.070	2.067.230
Ziege	37.420	443.730	28.440	383.030
Huhn (Legehennen und Masthühner)	296.710	27.400.000	201.530	26.810.000
Gesamt (*Angabe in Großvieheinheiten)	234.000	2.069.790*	169.920	2.035.510*

Quelle: Eurostat: Viehbestand: Anzahl der Betriebe und der Tiere nach betriebswirtschaftlicher Ausrichtung (2017)

Die folgende Tabelle 15 zeigt die Menge des (teilweise importierten) geschlachteten und verkauften Fleisches in Portugal im Jahr 2017. In dem genannten Jahr ergab das Gesamtschlachtgewicht 803.940 Tonnen, was über 237 Mio. Tieren entsprach. Dieses teilte sich wie folgt auf: 356.466 Tonnen Schweinefleisch (5,5 Mio. Schweine), 91.094 Tonnen Rindfleisch (0,37 Mio. Rinder), 9.529 Tonnen Schafffleisch (0,8 Mio. Schafe), 735 Tonnen Ziegenfleisch (0,1 Mio. Ziegen), 222 Tonnen Pferdefleisch (1.163 Pferde) und 4.856 Tonnen Kaninchenfleisch (4 Mio. Kaninchen). Das Geflügelfleisch stammt zum Großteil von Hähnchen (290.603 Tonnen), aber auch von Puten (37.042 Tonnen) und Enten (9.867).²⁵⁴

²⁵¹ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017)

²⁵² Eurostat: Viehbestand: Anzahl der Betriebe und der Tiere nach betriebswirtschaftlicher Ausrichtung (2017)

²⁵³ Die Statistik berücksichtigt in einer Kategorie alle Betriebe, die die entsprechende Tierart halten, d.h. Betriebe mit mehreren Tierarten werden mehrfach genannt. Daher umfassen die Einzelkategorien in der Summe mehr Betriebe als die Gesamtanzahl an Betrieben. Die große Anzahl der Betriebe der Kategorie „Huhn“ ergibt sich aus den doppelt erfassten Betrieben (Legehennen und Masthühner).

²⁵⁴ INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas fevereiro 2018 (2018)

Tabelle 15: Schlachtgewicht und Anzahl der geschlachteten Tiere für den Verbrauch in Portugal 2017 (in Tonnen)

	Tiere	Schlachtgewicht	
		in Tonnen	in %
Schwein	5.473.174	356.466	44,34
Rind	377.119	91.094	11,33
Schaf	792.565	9.529	1,19
Ziege	101.064	735	0,09
Pferd	1.163	222	0,03
Scharr- und Wassergeflügel	9.394.000	1.763	0,22
Hähnchen	200.626.000	290.603	36,15
Kaninchen	4.007.000	4.856	0,60
Pute	3.191.000	37.042	4,61
Ente	3.972.000	9.867	1,23
Wachteln	9.394.000	1.763	0,22
Gesamt	237.329.085	803.940	100,00

Quelle: INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas fevereiro 2018 (2018)

Die Fleischproduktion aus portugiesischer Nutztierhaltung sättigte im Jahr 2018 den portugiesischen Markt insgesamt nur zu 77,8%. Am geringsten war der Selbstversorgungsgrad mit 56,9% bei Rindfleisch und 73,9% bei Schweinefleisch; auch bei Geflügel wurde der Bedarf nur zu 86,8% durch Eigenproduktion gedeckt. Ein Überschuss besteht lediglich bei Schlachtereinebenerzeugnissen und Pferdefleisch. 2015 importierte Portugal Fleisch im Wert von über 900 Mio. Euro.²⁵⁵ Der Fleischumsatz sank in Portugal von 2015 auf 2016 um insgesamt 2,9%. Hierbei wies Rind (+1,3%) positive Entwicklungen auf, der Umsatz des Schweinefleisches war rückläufig (-2%).²⁵⁶ Der Preis pro Kilo Schweinefleisch sank allein im Jahr 2015 um mehr als 12,2% und in 2016 um weitere 1,4%.²⁵⁷ Dieser Preisdruck setzt viele Schweinezüchter einer Existenzbedrohung aus. Portugiesische Schweinezüchter verlieren 2016 im Schnitt 30 Euro pro verkauftem Schwein und sie stehen einem Einkommensrückgang von etwa 40% entgegen. Grund hierfür ist die Zunahme des ausländischen Angebots (beispielsweise aus Spanien), verbunden mit dem russischen Embargo auf EU-Lebensmittel, das vor allem einen Preisdruck bei Schweinefleisch hervorrief, sowie Umsatzeinbußen mit Angola. Hinzu kommt der Preisdruck des Einzelhandels, der immer wieder Sonderangebote mit Preisnachlässen anbietet. Im März 2016 protestierten Schweinezüchter gegen diese Situation und verlangten die Identifizierung des Herkunftslandes des Fleisches im portugiesischen Einzelhandel.²⁵⁸ Die ca. 4.000 Schweinezüchter mit fast 14.000 Schweinezuchten beschäftigten im Jahr 2016 in Portugal ca. 200.000 Angestellte und setzten über 500 Mio. Euro pro Jahr um.

Verarbeitung von Lebensmitteln

Die Lebensmittel verarbeitende Industrie wird in den Statistiken in Nahrungsmittelindustrie und Getränkeindustrie unterteilt. Wie aus Tabelle 16 ersichtlich, setzte die portugiesische Nahrungsmittelindustrie im Jahr 2016 10,44 Mrd. Euro um, was etwa zwei Drittel des Umsatzes der verarbeitenden Industrie entspricht. Dies ist eine Steigerung von 1,8% im Vergleich zum Vorjahr. Der relative Anteil an der Gesamtindustrie ist jedoch in den letzten Jahren leicht gesunken. 2015 betrug er 14,9%, 2014 waren es noch 15% und 2013 15,5%. Mit 19,2% des Gesamtumsatzes hatte die Schlachtung von Tieren, Konservierung und Verarbeitung von Fleisch im Jahr 2016 den größten Anteil, gefolgt von der Backwarenherstellung mit 13,2% und Milchverarbeitung mit 12%. Der Umsatz der Milchindustrie ist im Vergleich zum Vorjahr um 96 Mio. Euro zurückgegangen, hingegen hatte die Verarbeitung von Obst und Gemüse einen Umsatzanstieg von knapp 96 Mio. Euro zu verzeichnen. Die Schlachtung von Tieren, Konservierung und Verarbeitung von Fleisch verzeichnete einen Zuwachs von 42 Mio. Euro.²⁵⁹

²⁵⁵ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²⁵⁶ INE: Contas Económicas da Agricultura 2016 (2017)

²⁵⁷ European Commission: Statistical Factsheet Portugal, April 2016 (2016).

²⁵⁸ Diário de Notícias: Suinicultores quiseram bloquear Lisboa. Agora apelam a Bruxelas (2016)

²⁵⁹ INE: Produtos vendidos da indústria por Tipo de produto (2017)

Tabelle 16: Umsatz der Lebensmittel verarbeitenden Industrie in 2016

	In Mio. Euro	in %
Nahrungsmittelindustrie	10.444	100
Schlachtung von Tieren, Konservierung und Verarbeitung von Fleisch	2.218	19,2
Konservierung von Fisch	1.029	9,0
Verarbeitung und Konservierung von Obst und Gemüse	1.004	8,9
Produktion von Ölen und Fetten	832	8,9
Milchverarbeitung	1.183	12,0
Verarbeitung von Getreide und Hülsenfrüchten	506	7,4
Backwarenherstellung	1.402	13,2
Sonstige Lebensmittelindustrie	1.071	9,4
Futtermittelindustrie	1.199	12,0
Getränkeindustrie	2.653	100
Weinherstellung	1.394	52,2
Sonstige Getränke	1.260	47,8

Quelle: INE: Produtos vendidos da indústria por Tipo de produto (2017)

Die Olivenölproduktion ist in Portugal sehr bedeutend, was u.a. die Flächennutzung im Anbau zeigt. 2015 wurden in Portugal 1,19 Mio. Hektoliter an Olivenöl aus 702.140 Tonnen Oliven produziert; 2016 waren es 0,76 Mio. Hektoliter.²⁶⁰ Die vorläufigen Zahlen für 2017 sehen einen erneuten Zuwachs von 25% der Produktion von Oliven für die Ölproduktion im Vergleich zum Vorjahr voraus – damit würde die Produktion ganze 11% über dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre liegen. Dem staatlichen Statistikinstitut INE zufolge ist dieser Zuwachs vor allem der intensiven Olivenproduktion (mit Bewässerungsanlagen) zuzurechnen, während die traditionelle Olivenwirtschaft (ohne Bewässerungsanlagen) stärker unter der außergewöhnlichen Trockenheit in 2017 litt. Es werden bereits mehr als drei Viertel der Olivenhaine intensiv bewirtschaftet (mit steigender Tendenz), deren Oliven einen höheren Fettgehalt als traditionell angebaute ausweisen.²⁶¹

Die Preise für portugiesisches Olivenöl haben sich in den letzten Jahren positiv entwickelt. Lag der Durchschnittspreis für einen Hektoliter Extra Virgem Olivenöl 2014 noch bei 289,52 Euro, lag er 2015 bereits bei 367,40 Euro und steigerte sich in 2016 weiter auf 368,49 Euro.²⁶² Im europäischen Vergleich ist portugiesisches Olivenöl dennoch eher im mittleren Preissegment vorzufinden – im Dezember 2017 wurde ein Hektoliter portugiesisches Olivenöl für 360 Euro verkauft, während die gleiche Menge italienisches Olivenöl mit 428 Euro deutlich teurer war.²⁶³

Die Getränkeindustrie setzte 2016 2,65 Mrd. Euro (20% der gesamten Lebensmittelverarbeitung) um, wovon 52,52% auf die Weinherstellung zurückgingen. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der relative Anteil des Weinanbaus kaum verändert, der Umsatz hat sich hingegen leicht gesteigert (um 60,98 Mio. Euro).²⁶⁴ Demnach ist der Weinbau nicht nur in Bezug auf die bepflanzte Fläche, sondern auch auf den Umsatzanteil an der in Portugal bedeutenden Lebensmittelindustrie relevant. In der Statistik wird zwischen Qualitätswein und regionalem Wein unterschieden. In Bezug auf 2015 sind die Preise für Qualitätswein in Portugal zurückgegangen, für regionalen Wein hingegen haben sie sich leicht positiv entwickelt.²⁶⁵

Sowohl Getränke als auch Nahrungsmittel werden zu einem Großteil für den nationalen Markt produziert. 2015 betrug der Anteil des Umsatzes, der im portugiesischen Markt erzielt wurde, 81,8% bei den Nahrungsmitteln und 68,8% bei den Getränken. Der größte Teil des im Ausland erzielten Umsatzes wurde in beiden Sektoren innerhalb der EU erzielt.²⁶⁶

²⁶⁰ INE: Produção de azeite (2017)

²⁶¹ INE: Previsões Agrícolas- fevereiro de 2018 (2018)

²⁶² INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²⁶³ European Commission: Market situation in the Olive oil and Table olives sectors (2018)

²⁶⁴ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

²⁶⁵ INE: Produtos vendidos da indústria por Tipo de produto (2017)

²⁶⁶ INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017)

3.2. Erneuerbare Energien im Agrarsektor

Das erwirtschaftete Volumen des portugiesischen Agrarsektors in 2016 betrug, wie bereits erwähnt, 3,313 Mrd. Euro.²⁶⁷ Hieraus wird deutlich, dass die EU einen großen Einfluss auf die Investitionen und Entwicklungen im Agrarsektor ausüben kann. Laut EU-Kommission soll die Gemeinsame Agrarpolitik der EU, ein Politikbereich der EU, dabei unterstützen, dass Landwirte weniger Treibhausgase ausstoßen. Auch muss laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), die Nahrungsmittelproduktion weltweit um 70% bis 2050 gesteigert werden.²⁶⁸ Da gleichzeitig mit einem weltweiten Rückgang des Verbrauchs fossiler Energieträger zu rechnen ist, um die Klimaschutzziele zu erreichen, kommt den erneuerbaren Energien im Agrarsektor eine besondere Bedeutung zu, um die Herausforderungen in den Bereichen Ernährung und Klimaschutz zu meistern.

Weltweit lässt sich bei der Energieversorgung seit Jahren ein Wachstum von erneuerbaren Energien verzeichnen. Nach einer Studie des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, *United Nations Environment Programme* (UNEP), wurden 2015 insgesamt 312 Mrd. USD in erneuerbare Energien investiert. Dies entspricht einem Wachstum von 12% zum Vorjahr. 2016 sank das weltweite Investitionsvolumen auf 246 Mrd. USD, während gleichzeitig die Menge der neu installierten Kapazität von 127,5 GW im Jahr 2015 auf einen Rekordwert von 138,5 GW im Jahr 2016 stieg. Dies ist vor allem durch sinkende Kosten erklärbar; so sanken im selben Zeitraum die Preise für Photovoltaikanlagen um 10%. 2015 konnte insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern ein deutlicher Zuwachs an Investitionen in erneuerbare Energien beobachtet werden. 2016 sanken die Investitionen in erneuerbare Energien in den Entwicklungsländern wiederum um 30% auf 116,6 Mrd. USD, während sie in den Industrieländern um 14% auf 125 Mrd. USD zurückgingen.²⁶⁹

Solar- und Windenergie sowie Biomasse waren der UNEP zufolge für die Investoren am attraktivsten. Diese Attraktivität spiegelt sich auch in den Investitionen wider, auch wenn die Investitionen in Solarenergie im Vergleich zum Rekordjahr 2015 um 32% sanken (vor allem aufgrund des Verkaufsrückgangs in China und Japan). Der Anteil an den Investitionen in Solarenergie war mit 47% am größten, dicht gefolgt von Windenergie mit einem Anteil von 46%; hier gingen die Investitionen um 9% zurück, deutlich unter dem gesamten Rückgang. Bei den Investitionen in Biomasse hingegen war 2015 weltweit ein Einbruch zu verzeichnen, denn sie gingen um 42% zurück. Dieser Trend hat sich nicht fortgesetzt, 2016 stagnierten die Investitionen auf Vorjahresniveau.²⁷⁰ Während also noch vor gut zehn Jahren erneuerbare Energien (große Wasserkraftwerke ausgenommen) als „alternative Energien“ und Nische für reichere Länder galten, sind sie heute bereits für 55,3% der neu installierten Energiekapazität zur Elektrizitätsproduktion verantwortlich (Stand: Februar 2018).²⁷¹

Obwohl Portugal 2016 im europäischen Vergleich an elfter Stelle in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien (28,5% des Bruttoendenergieverbrauchs) lag²⁷² und im Mai 2016 Jahres bereits vier Tage lang seinen gesamten Energieverbrauch durch die Nutzung von erneuerbaren Energien decken konnte,²⁷³ ist der Einsatz von erneuerbaren Energien, auch im Hinblick auf Energieeffizienz, im Agrarsektor bisher noch unzureichend verbreitet. Jenseits der Elektrizität, die in Portugal etwa zur Hälfte durch erneuerbare Energiequellen produziert wird,²⁷⁴ nutzt der Sektor nur zu unter 1% erneuerbare Energiequellen wie Biogas oder Biokraftstoffe. Der Agrarsektor ist in Portugal zwar lediglich für 2,8% des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich, allerdings deutlich abhängiger von Energieimporten als andere Wirtschaftszweige und zudem stark von fossilen, nicht klimaneutralen Energieträgern geprägt. Laut der portugiesischen Energiebehörde DGEG nutzt der Sektor zu 82% Erdöl und zu 1% Erdgas als Energiequelle. Zum Vergleich: In der Industrie sind es lediglich 12,1% Erdöl und 25,4% Erdgas (Stand: Februar 2018).²⁷⁵ Ein Großteil des im Agrarsektor verbrauchten Erdöls sind Kraftstoffe; 96% der im Agrarsektor eingesetzten Erdölprodukte waren verschiedene Dieselmotorkraftstoffe. Kraftstoffe aus erneuerbaren Quellen werden hingegen kaum verwendet.²⁷⁶

²⁶⁷ PORDATA: Produto Interno Bruto na óptica da produção (2017)

²⁶⁸ FAO: How to feed the World in 2050 (2009)

²⁶⁹ Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance: Global Trends in Renewable Energy Investment (2017)

²⁷⁰ Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance: Global Trends in Renewable Energy Investment (2017)

²⁷¹ Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance: Global Trends in Renewable Energy Investment (2017)

²⁷² Eurostat: Share of renewable energy in gross final energy consumption (2016)

²⁷³ Energiezukunft: Über den Tellerrand. Portugal: 4 Tage lang nur Ökostrom (2016)

²⁷⁴ Eurostat: Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (2018)

²⁷⁵ DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

²⁷⁶ DGEG: Estatísticas e Preços-Petróleo e Derivados-Vendas de Combustíveis -Por Município e Atividade Económica 2015 (2016)

Gleichzeitig besteht ein enormes ungenutztes Potenzial in Bezug auf Biogas und Biomasse, da in der Landwirtschaft vielfältige Nebenprodukte wie beispielsweise Gülle, Mist, Pflanzen- und Futterreste sowie Abfälle aus der Lebensmittelproduktion, die Energie enthalten, anfallen. Auch wenn diese Nebenprodukte einen geringeren Energieertrag bringen als etwa Mais, so stehen sie jedoch gewissermaßen kostenlos zur Verfügung und sind um einiges nachhaltiger, da der flächendeckende Anbau von Mais zunehmend kritisch betrachtet wird. Biogasanlagen könnten in Zukunft helfen, Angebotsschwankungen der erneuerbaren Energien auszugleichen, welche in Portugal aufgrund des hohen Wasserkraftanteils sehr hoch sind, sowie zuverlässig Wärme zu liefern. Dafür müssten entsprechende Speicherkapazitäten aufgebaut werden, die jedoch aktuell nur wenig genutzt werden, obwohl Biogas eine der am besten speicherbaren erneuerbaren Energien ist.²⁷⁷

Im Ackerbau, aber auch in anderen Bereichen der Landwirtschaft, wird ein großer Teil der Energie in Form von Dieselmotoren verbraucht. Dieser könnte durch Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen ersetzt werden. Allerdings hat sich in Bezug auf erneuerbare Energien im Transportwesen gezeigt, dass die Nutzung stark von der politischen Weichenstellung abhängig ist. Beispielsweise ist eine individuelle Nutzung bisher weniger verbreitet als eine Einspeisung in bestehende Infrastrukturen. Für den Erfolg sind vor allem die gesetzlichen Anforderungen entscheidend. Derzeit wird an einer EU-weiten Regelung zur Biomethanqualität gearbeitet (DIN Standard CEN/TC408²⁷⁸), welche die Qualität des Biomethans zur Einspeisung bzw. als Kraftstoff regeln soll.²⁷⁹

Auch haben Kraftstoffe aus eigens angebauten Energiepflanzen (z.B. Mais, Raps, Zuckerrübe) ein deutlich schlechteres Image als Kraftstoffe aus Abfall- und Nebenprodukten. Er wird befürchtet, dass der Anbau zu indirekten oder direkten Landnutzungsänderungen führt, weshalb die EU auch eine Nachhaltigkeitszertifizierung für Biokraftstoffe entwickelt hat. Allgemein ist die Biokraftstoffbranche aktuell von einer Verunsicherung hinsichtlich der zukünftigen EU-Politik geprägt (Stand: Februar 2018). Allerdings befürwortet die Branche den Einsatz von alternativen Kraftstoffen in speziellen Anwendungsgebieten, etwa der Landwirtschaft, was als deutlich effizienter eingeschätzt wird als die bisher übliche Beimischung zu fossilen Brennstoffen. Hierzu müssten allerdings die Hersteller von landwirtschaftlichen Maschinen den Betrieb der Motoren mit Biodiesel freigeben, wie etwa 2017 von der Deutz AG.²⁸⁰

Sollte die Freigabe flächendeckend und ohne vorherige Umrüstung erfolgen, so wäre dies für Landwirte sehr attraktiv, da die Investitionskosten deutlich sinken. Das Potenzial zur Biogas- und Biokraftstoffherzeugung innerhalb der EU unterscheidet sich stark, weshalb ein innereuropäischer Handel eine Möglichkeit wäre, nationale Klimaschutzziele zu erreichen. Eine portugiesische „Überschussproduktion“ wäre also eine Möglichkeit, dieses Potenzial finanziell zu nutzen.²⁸¹

Photovoltaikanlagen sind in den letzten Jahren kontinuierlich günstiger geworden. Das liegt zum einen am technologischen Fortschritt und zum anderen an den Skaleneffekten der gestiegenen Produktion. Das Fraunhofer-Institut erwartet beispielsweise, dass sich Solarenergie in vielen Regionen der Welt zu einer der günstigsten Energiequellen entwickeln wird, auch, weil sich die Preise seit 1990 z.B. für Dachanlagen jährlich durchschnittlich um 9% verringert haben.²⁸² Da der finanzielle Nutzen einer Solaranlage stark von der Auslastung, d.h. der Sonneneinstrahlung, abhängt, dürfte Portugal zu den Ländern gehören, die besonders von einer vergünstigten Solarstromproduktion profitieren könnten. Je günstiger die Anlagen werden, umso größer wird auch der potenzielle Kundenkreis im Agrarsektor – gerade für kleinere Betriebe sind größere Investitionen kaum möglich, was auch am relativ hohen Zinsniveau liegt.²⁸³

Aufgrund der schwierigen Kreditaufnahmemöglichkeiten für KMU ist es sinnvoll, die Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Anbieter von erneuerbaren Energien im Agrarsektor vor allem in Bezug auf die Geschäftsmöglichkeiten mit Genossenschaften, Erzeugergemeinschaften o.Ä. zu betrachten. Auch von Förderprogrammen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU profitieren Großbetriebe stärker als kleinere. Ebenfalls interessant ist die Möglichkeit, die Energieerzeugung zu einem zweiten Standbein für Landwirte zu entwickeln; eine Einspeisung in das Netz stellt dabei eine attraktive Option dar (vgl. hierzu Kapitel 2.2.6).

²⁷⁷ BINE- Informationsdienst: Basis-Energie: Biogas (2014)

²⁷⁸ DIN: Natural gas and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the natural gas grid (2018)

²⁷⁹ Deutsches Biomasseforschungszentrum: Bewertung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungspotenziale künftiger und bestehender Biomass-zu-Methan-Konversionsprozesse (2016)

²⁸⁰ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewables Spezial Nr. 84- Die Energiewende auf die Straße bringen (2018)

²⁸¹ Deutsches Biomasseforschungszentrum: Jahresbericht 2016 (2017)

²⁸² Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE) Photovoltaics Report (2017)

²⁸³ ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - euro area (2018)

3.3. Relevante Anwendungsbereiche im Agrarsektor

Der primäre Sektor in Portugal lässt sich in die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei unterteilen, wobei die Landwirtschaft wiederum in pflanzlichen Anbau und Nutztierhaltung untergliedert werden kann. Diese Einteilung findet sich auch in vielen offiziellen Statistiken. Die Fischerei spielt für diese Zielmarktanalyse praktisch keine Rolle, der Fokus liegt auf der Landwirtschaft.

Im Rahmen dieser Bereiche gibt es vielfältige Möglichkeiten, um Technologien erneuerbarer Energien einzusetzen. Photovoltaikpanels können allgemein auf allen Freiflächen, etwa Dächern von Schuppen, Ställen, Scheunen oder anderen landwirtschaftlich genutzten Gebäuden, angebracht werden. Auch ungenutzte Brachflächen oder schlecht bewirtschaftbare Flächen können eine Einsatzmöglichkeit darstellen. Bei der Verwertung biologischer Reststoffe für die Biogasproduktion eignen sich flüssige Substrate mit 5-15% organischer Trockenmasse. Als Basissubstrate werden Schweine- und Rindergülle eingesetzt, aber auch Rinderfestmist und Geflügelmist. Dazu kommen hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe wie eigens angebauter Mais; weitere Rohstoffe stellen Ernterückstände, Rasenschnitt, Fette, Speiseabfälle, Bioabfall und Abfälle aus der Lebensmittelindustrie dar. Demnach ist die Biogasproduktion eng mit dem Agrarsektor verbunden. Mit Öl oder Gas betriebene Blockheizkraftwerke lassen sich oft so umrüsten, dass nachwachsende Energieträger wie Pflanzenöl oder Biogas als Brennstoff eingesetzt werden können. Es kommen aber auch Restbiomasse aus der Landwirtschaft (z.B. Maisrückstände, Frucht- und Olivenbaumschnitte), Abfälle aus der Agroindustrie (Oliventresteröl, Traubentrester, Trockenschlempe usw.) oder Waldbiomasse in Frage (z.B. Holzpellets, Holzhackschnitzel, Geäst).

Im Folgenden werden relevante Anwendungsbereiche im portugiesischen Agrarsektor in Kombination mit Einsatzmöglichkeiten verschiedener Technologien, schwerpunktmäßig Photovoltaik, Biomasse und Biogas, aufgezeigt. Hierbei wird insbesondere auf den pflanzlichen Anbau, die Nutztierhaltung sowie die Verarbeitung von Nahrungsmitteln eingegangen.

3.3.1. Pflanzlicher Anbau

Laut Angaben der EU aus dem Jahr 2015 ist etwa 70% der in Portugal genutzten Nutzfläche Weideland. Ein- und mehrjährige Waldpflanzen bilden zu etwa gleichen Teilen den Rest der Fläche (vgl. Abbildung 42).²⁸⁴

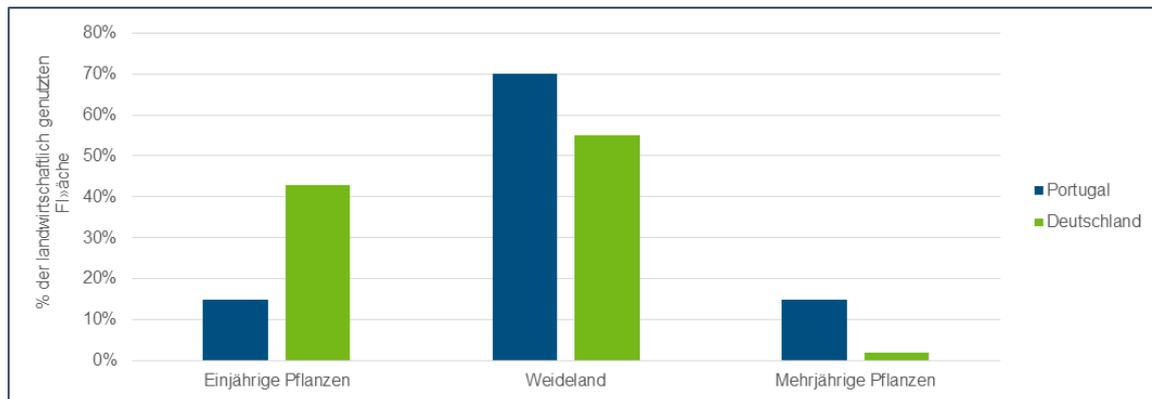


Abbildung 42: Vergleich des Anteils der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Portugal und in Deutschland, aufgeteilt in ein- und mehrjährige Pflanzen sowie Weideland 2015 (in %).

Quelle: Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2015 Edition (2016)

Für die Anwendung erneuerbarer Energien ist Fachexperten zufolge grundsätzlich relevant, beim pflanzlichen Anbau zwischen Ackerbau bzw. Freilandanbau und Gewächshäusern zu unterscheiden. Die Energiekosten beider Anbauformen werden von unterschiedlichen Quellen erzeugt: Beim Ackerbau wird vor allem Treibstoff (insbesondere Diesel und Benzin), bei Gewächshäusern überwiegend Energie in Form von Wärme bzw. Kühlung verbraucht. Trotzdem gibt es den Spe-

²⁸⁴ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2016 Edition (2016)

zialisten zufolge Ähnlichkeiten: In erster Linie verbrauchen beide Anbauformen pflanzlicher Produkte Experten zufolge Energie in der Wachstumsphase. In der sich anschließenden Verarbeitungsphase werden für Waschwasser und während des Trocknungsprozesses hauptsächlich Heizsysteme und später, zur Lagerung, Kühlsysteme benötigt.

Da verschiedene Sorten von Obst und Gemüse je nach Qualitätsanspruch und Nachfrage unterschiedliche Anforderungen aufweisen, ist es im Rahmen dieser Zielmarktanalyse nicht möglich und auch nicht wünschenswert, die benötigte Energie auf einen bestimmten Wert festzulegen. Dies wird an folgendem Beispiel deutlich. Kartoffeln dürfen bis zu einem Jahr gelagert werden, Salat muss hingegen innerhalb von 48 Stunden an den jeweiligen Supermarkt ausgeliefert worden sein. Weizen wird im Herbst ausgesät und erst im darauffolgenden Sommer geerntet, Zucchini kann einige Wochen nach der Pflanzung geerntet werden. Dies führt Fachexperten zufolge dazu, dass deren Bedürfnisse sehr unterschiedlich sind.

Ackerbau

Um die Distanzen zu den Feldern zu überbrücken oder große Felder zu befahren, wird laut Fachexperten beim Ackerbau eine hohe Menge unterschiedlicher Kraftstoffe wie Benzin, Diesel oder Gas benötigt. Diese werden durch die landwirtschaftlichen Maschinen verbraucht, die für die Aussaat, die ganzjährige Pflege der Felder sowie die Ernte genutzt werden. Auch bei den Arbeiten rund um die Ernte entsteht ein hoher Kraftstoffverbrauch. Dies deckt sich mit den Statistiken der portugiesischen Energiebehörde DGEG, nach deren Statistik fast 80% des Energiebedarfs des Agrarsektors auf die Nutzung von Dieselmotoren zurückgeführt werden können.²⁸⁵

In diesem Sinne bietet eine Umstellung der Fahrzeuge bzw. der Ackergeräte (z.B. Traktoren) auf Biogas oder Bioethanol eine Möglichkeit, die Felder mit Hilfe regenerativer Kraftstoffe zu bewirtschaften und dabei nicht von schwankenden Energiepreisen abhängig zu sein. Für die Herstellung von Kraftstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen nutzt man Pflanzenstärke bzw. Zucker für die Herstellung von Bioethanol oder Pflanzenöl als Rohstoff für die Biodieselproduktion. Eine weitere Option stellt Biomethan als gasförmiger Kraftstoff dar. Reststoffe, Abfälle und Nebenprodukte sind dabei in Form von Stroh oder Grünschnitt nutzbar. Die künftige Förderpolitik Europas soll sich zudem, laut Bestrebungen der EU-Kommission, verstärkt auf Reststoffe statt auf den Anbau von Energiepflanzen konzentrieren.²⁸⁶

Trotzdem besteht weiterhin die Möglichkeit, direkt Energiepflanzen, wie z.B. Mais und Raps, anzupflanzen. Der Vorteil ist, dass landwirtschaftliche Fläche, die in der Regel dem Anbau von Nahrungsmitteln dient, durch den Anbau von Energiepflanzen anderweitig genutzt wird; hierdurch kann sich die Nutzfläche vom Nahrungsmittelanbau erholen und somit für eine höhere Sortenvielfalt sorgen.

Die Verwendung von Bioethanol stieg in Portugal in den letzten Jahren an: 2014 wurden in Portugal bereits 7,9 Mio. Tonnen Benzin mit Bioethanol verbraucht, was einen Anstieg um 60,8% im Vergleich zu 2012 darstellt.²⁸⁷ Es kann ebenfalls sinnvoll sein, Traktoren auf Biodiesel umzurüsten. Dieser kann beispielsweise durch die Beimischung von Sonnenblumen- oder altem Pflanzenöl zu Diesel gewonnen werden.²⁸⁸ Allerdings sind aktuell (Stand: Februar 2018) kaum gasbetriebene Traktoren in Portugal registriert.²⁸⁹

Die aus Biomasse überschüssig erzeugte Energie kann in Form von Strom oder Nahwärme in das jeweilige Netz eingespeist und entsprechend vergütet werden, was eine zusätzliche Einnahmequelle für die landwirtschaftlichen Betriebe darstellen kann. Gleichzeitig werden hierdurch die Feldabfälle effizient beseitigt, anstatt lediglich verbrannt, wie es Fachexperten zufolge in Portugal bisher immer noch üblich ist. In einer Biogasanlage können ebenfalls Feldabfälle vergärt werden; das entstehende Biogas kann in einem Blockheizkraftwerk zu Strom und Wärme aufbereitet werden. Ein weiterer positiver Effekt einer Biogasanlage ist der nach der Vergärung von Biomasse übrigbleibende Gärrest. Dieser enthält wertvolle Nährstoffe; er kann teure, synthetische Dünger ersetzen und damit Düngekosten senken, was vor allem für den Ackerbau von Interesse wäre.²⁹⁰

Photovoltaik- und Solarthermieanlagen können auf Dächern von Betrieben installiert werden, um auf diese Weise den eigenen Energiebedarf zu decken und Energiekosten zu senken.²⁹¹ Seit der Einführung der Regelung für Eigenverbrauch

²⁸⁵ DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017)

²⁸⁶ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewables Spezial Nr. 84- Die Energiewende auf die Straße bringen (2018)

²⁸⁷ DGEG: Energia em Portugal 2014 (2016).

²⁸⁸ Jovens Agricultores: Revista da Associação dos Jovens Agricultores de Portugal (2007)

²⁸⁹ Eurostat: Road tractors by type of motor energy (2017)

²⁹⁰ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewables Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

²⁹¹ Solista Solar: Landwirtschaft (2012)

kann ebenfalls überschüssig produzierter Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden, was den ROI verbessert und finanzielle Vorteile mit sich bringt. Eine weitere Möglichkeit ist das Nutzen von Sonnenenergie für Bewässerungsanlagen. Ein Problem der Nutzung von Solaranlagen zur Energieerzeugung ist in den meisten Einsatzbereichen die starke Schwankung der Sonneneinstrahlung im Laufe des Tages. Bewässerung wird wiederum vor allem an heißen und sonnigen Tagen viel stärker benötigt als an bedeckten und regnerischen Tagen. Demnach wäre ein Rückgang der Energieproduktion an sonnenschwachen Tagen hinnehmbar. In Portugal spielt die Bewässerung traditionell eine wichtige Rolle im Ackerbau. Besonders im Norden werden mehr als 40% der landwirtschaftlichen Flächen bewässert. Von 2003 bis 2016 hat sich der Anteil der bewässerten landwirtschaftlichen Flächen von 6,9% auf 13,0% knapp verdoppelt.²⁹² Dabei ist der Anteil der Bewässerung stark von der angebauten Feldfrucht abhängig. So werden in Portugal Experten zufolge über 90% der Zitrusfrüchte mit Bewässerung produziert, während der Wert bei Weintrauben lediglich bei knapp 20% liegt; Mais hat einen Anteil von 75% und Kartoffeln um die 70%.

Der Energie- und Wasserverbrauch hängt stark von der verwendeten Bewässerungsmethode ab. Im Allgemeinen unterscheidet man zwischen Furchenbewässerung, Bewässerung durch Sprinkleranlagen und Tröpfchenbewässerung. In Portugal wird hauptsächlich über Furchen bewässert, was, relativ betrachtet, viel Wasser und wenig Energie benötigt. Allerdings steigt der Anteil an Sprinkleranlagen, welche aufgrund des hohen Drucks vergleichsweise viel Energie verbrauchen, dafür aber gezielter bewässern.²⁹³ Dies steigert auch die Attraktivität von Solaranlagen, um die Energiekosten durch die Sprinkleranlagen zu senken.

Gewächshäuser

Experten zufolge ist der Anbau von Pflanzen in Gewächshäusern in Portugal lukrativ. Durch Regulierung der Witterungsverhältnisse kontrollieren Landwirte den Zeitpunkt der Ernte. Die Temperatur und Feuchtigkeit wird den jeweiligen Pflanzen entsprechend angepasst. Dadurch kann ein landwirtschaftlicher Betrieb die maximale Ernte erzielen. Wenn sie noch vor offiziellem Saisonstart angeboten wird, wenn nämlich die Nachfrage größer als das Angebot ist, kann die Ernte zudem zu einem höheren Preis verkauft werden. Laut Fachexperten variiert der Anbau in Gewächshäusern in Portugal je nach Region: An der Algarve werden insbesondere Beerenfrüchte (Himbeeren, Brombeeren usw.) sowie Tomaten, Salat, grüne Bohnen und Melonen gezüchtet. In der Küstenregion werden rote Früchte kultiviert, mit einem Tunnelsystem, das im Sommer zur Lüftung geöffnet werden kann. In der Gegend von Torres Vedras im Landeszentrum gibt es laut Fachexperten technisch fortgeschrittene Gewächshäuser, in denen Gemüse, Tomaten und Zucchini produziert werden. Der Norden Portugals betreibt Hydrokulturen, die eine sehr präzise Temperaturregulierung erfordern. Bei Hydrokulturen erfolgt der Anbau Spezialisten zufolge ohne Erde, lediglich mit einem Substrat für die Wurzeln. Daher befinden sich die Nährstoffe im Wasser und werden so schneller absorbiert, was zu einem schnellen Wachstum führt. Durch moderne Gewächshäuser von Jungbauern sehen Ökonomen einen Aufschwung der Landwirtschaft im kühleren Norden Portugals.²⁹⁴

Der Energiebedarf in Gewächshäusern ist grundsätzlich sehr hoch.²⁹⁵ Strom wird in Gewächshäusern beispielsweise zur Beleuchtung und zum Betrieb von Erntemaschinen bzw. Fließbändern benötigt. Der Gemüseanbausektor benötigt vor allem Beleuchtungssysteme, um durch Photosynthese das Wachstum zu fördern. Durch die Beleuchtung kann das Tageslicht künstlich verlängert werden.²⁹⁶ Dabei kann PV zur Beleuchtung nicht nur Gewächshäusern, sondern in weiteren Gebäuden des Pflanzenanbaus, wie beispielsweise Ställe oder Lager, eingesetzt werden. Zur Stromgewinnung durch PV werden in Portugal Spezialisten zufolge in einigen Fällen bereits die Flächen der Dächer von Gewächshäusern für Solarmodule genutzt.²⁹⁷ Eigenständige Beleuchtungssysteme, die keinen Anschluss an das öffentliche Netz erfordern, können über die Nutzung von Speichern, beispielweise in Form von Batterien, auch nachts leuchten.

Wie auch im Ackerbau können mit elektrischen Motoren betriebene Wasserpumpen, die das Wasser aus dem Grund hochpumpen und dann über Bewässerungsanlagen verteilen, mit Photovoltaikanlagen – und optimalerweise in Kombination mit Windkraft – betrieben werden. Gleichzeitig kann bei erdeloser Substratkultur flüssiges Substrat in den Gewächshäusern verteilt werden.

²⁹² INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas 2016 (2017)

²⁹³ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2016 Edition (2016)

²⁹⁴ Jornal de Negócios: Estufas são aposta para rentabilizar agricultura no Norte (2013)

²⁹⁵ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Erdgas in Gärtnereien (2009)

²⁹⁶ Debets Schalke Greenhouse Projects: Instalações – Sistemas Solares (2016)

²⁹⁷ EDP: Soluções de eficiência PMW. Para uma agricultura com energia produtiva (2014)

Fachexperten zufolge beträgt der Energieverbrauch in portugiesischen Gewächshäusern für Heizzwecke zwischen 180 und 250 W/m². Im Gegensatz zu Deutschland stehen in Portugal laut Fachexperten jedoch nicht nur die Kosten für die Beheizung, sondern auch für die Kühlung im Vordergrund, da sich die Gewächshäuser über die warmen Monate erhitzen und entsprechend künstlich gekühlt werden müssen. Eine Methode besteht demzufolge in der Überdeckung mit Planen zum Schutz vor dem Sonneneinfall. Die Methode der Tunnelsysteme, die zur Lüftung geöffnet werden, wird an den Küstenregionen, in denen eine fast permanente Atlantikbrise weht, bereits genutzt. Dies reicht aber Fachexperten zufolge im heißen und trockenen sowie windarmen Alentejo als Lösung nicht aus und muss durch energieintensivere Kühlsysteme ergänzt werden. Der Wärme- und Kühlbedarf der Gewächshäuser kann mit verschiedenen Methoden gedeckt werden.

Zum einen eignen sich hierfür Heizkessel, die mit Holzpellets oder anderen Biomassearten einen Heißluftgenerator betreiben. Hier können die auf dem Gut entstehenden Abfälle wiederverwertet werden. Auch können in einem Blockheizkraftwerk Pflanzenreste und ökologische Abfälle aus dem Gewächshaus zur Produktion von Wärme und Strom genutzt werden, alternativ auch Holzpellets. Biomasse kann aber auch innerhalb eines Kreislaufes eingesetzt werden. Gemüseabfälle, Reste der Feldernte und Gras können in einer Biogasanlage verwertet werden. Die gewonnene thermische Energie kann in die betriebseigene Frosterei für Gemüse fließen oder für den Betrieb der Kühlung genutzt werden. Deren Abwärme könnte wiederum in das Gewächshaus des Betriebes fließen und der Vegetationsheizung zugeführt werden. Durch die Verbrennung im anliegenden Blockheizkraftwerk entsteht zudem Stickstoff, ein wertvoller Dünger, der zusätzlich in das Gewächshaus geleitet werden kann. Auch eine Vergärung der Abfälle in einer Biogasanlage ist möglich. Die Gärreste aus ebendieser können anschließend als organischer Dünger auf den Feldern eingesetzt werden.²⁹⁸ Kritisch anzumerken ist vor allem die Tatsache, dass in Gewächshäusern produzierte Abfälle ein deutlich geringeres Biogaspotenzial aufweisen als Energiepflanzen wie Raps, Mais oder Kartoffeln.²⁹⁹ Dafür sind sie beinahe kostenlos verfügbar. Laut Fachexperten werden diese Methoden in Portugal bisher so gut wie gar nicht genutzt.

Alle genannten und verwendeten Systeme sollten idealerweise über einen Klimatisierungscomputer gesteuert werden, der Belüftung, Heizung, Beleuchtung, Luftfeuchtigkeit und Kohlendioxidgehalt innerhalb des Gewächshauses kontrolliert und energieeffizient reguliert.³⁰⁰ Auch ist eine Integration von erneuerbaren Energien mit bereits vorhandenen Systemen möglich. Falls das Potenzial einer Technologie erneuerbarer Energien ausgeschöpft ist, wie beispielsweise durch Abwesenheit von Wind bei Windanlagen oder Sonne bei PV-Anlagen, tritt automatisch die ursprüngliche Anlage, wie beispielsweise eine gewöhnliche Gasheizung oder der Strombezug aus dem öffentlichen Stromnetz, in Kraft.³⁰¹

Die aktuellsten Daten zu landwirtschaftlichen Restabfällen stammen von 2005. Sie wurden mit Rückgriff auf das Ministerium für Landwirtschaftliche Entwicklung und Fischfang, *Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas* (MADRP), von der Fachhochschule Portalegre wie folgt zusammengestellt: Demnach ist die potenzielle Energieerzeugung aus Beschneidungsabfällen von Reben, Obstbäumen und Olivenbäumen zur Energiegewinnung (2.361 GWh/Jahr) etwa doppelt so hoch wie die aus Getreidestroh (1.500 GWh/Jahr) und wesentlich höher als Rückstände aus der Verarbeitung von Mandeln und Wein (500 GWh/Jahr) oder Olivenresten (167 GWh/Jahr).³⁰²

3.3.2. Nutztierhaltung

Der Einsatz erneuerbarer Energien eignet sich auch für die Nutztierhaltung. Hierbei wird zur Produktion von tierischen Erzeugnissen primär Wärme benötigt, aber auch Strom. Experten zufolge verbrauchen Lüftungs- und Heizungssysteme einen großen Teil der Energie in konventionellen Betrieben. Der Strom fließt insbesondere in Beleuchtungen und zur Steuerung der Produktionsanlagen.

In konventionellen Betrieben können unterschiedliche erneuerbare Konzepte eingesetzt werden. Fachexperten zufolge sind nicht nur der Standort, sondern auch die Größe des Betriebs, die Spezialisierung und das Budget zur Aufrüstung auf erneuerbare Energien entscheidend. Grundsätzlich eignen sich freie Flächen und Dächer für PV-Anlagen mit Solarmodu-

²⁹⁸ CHANCEN: Das KfW-Magazin für Entscheider Ausgabe Frühling/Sommer 2015 (2015)

²⁹⁹ FNR: Leitfaden Biogas (2016)

³⁰⁰ Debets Schalke Greenhouse Projects: Instalações – Automatização (2016)

³⁰¹ Enerpor: Sistemas de Aquecimento a Biomassa (2016)

³⁰² Ferreira, S., Alves, O., Brito, P., Monteiro, E. & Rodrigues, L.: Renewables in Portugues Agro-industry. Polytechnic Institute of Portalegre. (o. J.)

len; aber auch die Sonneneinstrahlintensität sowie die tatsächliche Sonnenstundenzahl der Gegend spielen eine Rolle.³⁰³ Strom kann auch durch Windkraft gewonnen werden, wenn die Ausgangskriterien, wie beispielsweise die durchschnittlichen Windstärken des Standorts oder die Größe der freien Flächen auf Feld und Acker, erfüllt sind. Erneuerbare Energien können ebenfalls bei einer Außen- bzw. Freilandhaltung von Tieren genutzt werden. Freiflächen-Solaranlagen können neben der Erzeugung von Strom auch einen Schutz vor Sonne bzw. Witterung für die Nutztiere bieten.

Wie auch schon bei den Gewächshäusern bietet sich auch hier der Einsatz von Blockheizkraftwerken an, die mit Holzpellets oder anderer Biomasse betrieben werden. Tierische Exkrememente können in Biogasanlagen, üblicherweise zusammen mit Energiepflanzen, zu Biogas vergärt werden. Dies kann ebenfalls in Blockheizkraftwerken verbrannt werden, um Strom und Wärme zu erzeugen. Durch den Verbrennungsprozess entsteht zudem Wärme, die wiederum für Heizsysteme in Stallungen genutzt werden kann.³⁰⁴

Es ist auch möglich, Biogas zu Biomethan aufzubereiten. Wie bereits im Kapitel 2.2.5 dargestellt, fördert die portugiesische Regierung den Ausbau eben dieser Bioraffinerien.³⁰⁵ Biomethan ist in Bezug auf Energiegehalt und Eigenschaften identisch mit Erdgas, kann als Kraftstoff für Fahrzeuge mit Gasmotor genutzt werden oder in das bestehende Erdgasnetz eingespeist werden.³⁰⁶ Die Gülle wird durch die Verarbeitung geruchsneutral und dient zusätzlich in Form des Gärrests als Düngemittel für die Felder.³⁰⁷ Die vergorene Gülle ist zudem pflanzenverträglicher als unbehandelte, was die Ausbringung erleichtert.³⁰⁸ Allerdings sind die Gärreste stark stickstoffhaltig, was in ohnehin schon belasteten Böden durch die EU-Gesetzgebung zu Schwierigkeiten bei der Ausbringung führen könnte. Dennoch ist Portugal deutlich weniger belastet als etwa Deutschland; zudem wird ein Großteil des Nitrats in Portugal vom Futtermittelanbau verbraucht, was bei Betrieben, die Futtermittel selbst anbauen, einen größeren Nutzen des Gärrests bedeutet, als etwa in reinen Mastbetrieben.³⁰⁹ Ein großer Vorteil der Vergärung von Gülle ist auch, dass Methanemissionen vermieden werden, die sonst bei der Lagerung und Ausbringung von Gülle anfallen; Methan ist ein 25-mal stärkeres Treibhausgas als CO₂.³¹⁰ Durch die wachsenden Betriebsgrößen in der Tierhaltung und die steigenden Umweltaforderungen an die weitere Nutzung der Exkrememente müssen alternative Verwertungs- und Behandlungswege für die anfallenden Exkrememente gefunden werden.³¹¹

Die von der Fachhochschule Portalegre 2009 durchgeführte Studie berichtet, dass etwa 13.177,5 Kilotonnen tierische Abfälle pro Jahr in Portugal produziert werden. Bei einer Verwertung der tierischen Abfälle in Höhe von 60% (bei Haltung von Kühen und Schweinen) bzw. 50% (bei Haltung von Geflügel) ergeben sich laut derselben Quelle insgesamt 7.875,9 Kilotonnen verwendbare tierische Abfälle in Portugal. Diese stammen zu 92,5% von Kühen, zu 5,5% von Schweinen und zu 2% von Geflügel. Das Energiepotenzial von Gülle für Biogas wird je nach Autor und Berechnung unterschiedlich eingeschätzt. Die von Prof. Paulo Brito durchgeführte Studie schätzt das Potenzial auf 652.816 GWh/Jahr. Bei dieser Berechnung stammen 90,1% von Rindern, 5,7% von Schweinen und 4,2% von Geflügel.³¹²

Schwein

Schweine tragen, wie in Kapitel 3.1.2. erwähnt, in Portugal am stärksten zur Fleischproduktion bei. Dabei wird unterschieden zwischen der Haltung von Schweinen in konventionellen Mastbetrieben und in ökologischen Betrieben.

In konventionellen Betrieben leben Schweine in Stallungen. In diesen sorgen Lüftung und Heiz- bzw. Kühlsysteme für das optimale Klima, die auch den Großteil der Energie verbrauchen. Der Strom wird für die Beleuchtung und die Belüftung des Schweinestalls benötigt. Schweine brauchen in konventionellen Betrieben eine Möglichkeit, um sich bei Kälte aufzuwärmen. Weder zu heiße noch zu kalte Temperaturen bekommen den empfindlichen Tieren.³¹³ Fachexperten berichten, dass das Mutterschwein etwa 15-20°C benötigt. Die Ferkel sind sehr sensibel und brauchen eine weit höhere Temperatur, die konstant bei 33°C liegen sollte. Dies wird z.B. durch Bodenheizungen oder Infrarotlampen erreicht.

³⁰³ EDP: Soluções de eficiência PMW. Para uma agricultura com energia produtiva (2014)

³⁰⁴ Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

³⁰⁵ LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017)

³⁰⁶ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewes Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

³⁰⁷ Moço, Eunice: Projeto de uma unidade produtora de biogas. Instituto Politécnico de Tomar. (o. J.).

³⁰⁸ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewes Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

³⁰⁹ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2016 Edition (2016)

³¹⁰ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewes Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

³¹¹ FNR: Leitfaden Biogas (2016)

³¹² Ferreira, S., Alves, O., Brito, P., Monteiro, E. & Rodrigues, L.: Renewables in Portuguese Agro-industry. Polytechnic Institute of Portalegre. (o. J.)

³¹³ Agrarheute: Ratgeber Energie: So sparen Sie in der Schweinehaltung (2015)

Fachexperten berichten, dass sich bei der Schweinehaltung eine Biogasanlage ab 200 Schweinen (reproduzierend) rentiert. Für kleinere Betriebe eignen sich laut Fachexperten insbesondere KWK-Anlagen, die Strom und Wärme für den Schweinestall produzieren. Abhängig von Region und Vergärungsverfahren wird Schweinegülle in der Biogasproduktion hauptsächlich unter Beimischung von nachwachsenden Rohstoffen vergärt. Mit 28 Nm³/t Substrat Biogaspotenzial ist sie weniger energiereich als Rinder- oder Geflügelmist.³¹⁴ Experten gehen davon aus, dass die Produktion kostenlos ist, da es sich um ein Nebenprodukt handelt. Wird sie zugekauft, wird der Reinnährstoffpreis von 9,2 Euro/t FM angesetzt. Es empfiehlt sich eine Kooperation mit anderen Betrieben, wenn ein Fleischerzeugungsbetrieb nicht ausreichend über eigene nachwachsende Rohstoffe verfügt. Insgesamt ist das Potenzial von Schweinegülle in Portugal geringer als das von Rindergülle. Bei der bereits genannten Nutzung von PV-Modulen auf Dächern oder in Freiflächenanlagen darf die Reinigung der Module wegen der erhöhten Ammoniakbildung in Schweineställen nicht außer Acht gelassen werden.³¹⁵

Ökologische Schweinehaltung hat in Portugal nur einen minimalen Anteil; in 2014 war es ein Anteil von etwa 0,1% des Schweinebestands.³¹⁶ Eine portugiesische Besonderheit ist die Rasse *Porco preto Alentejano*, dessen Fleisch dichter von Fett marmoriert ist, als es bei anderen Schweinen der Fall ist. Diese Schweine werden in der südlichen Region Alentejo extensiv gehalten. Demnach leben die Schweine in freier Weidehaltung.³¹⁷ Da die Schweine biologisch gehalten werden, liegt die Vermutung nahe, dass das *Porco preto Alentejano* einen großen Teil der Bioschweine Portugals hält. Im Jahr 2014 gab es beispielsweise etwa 1.720 Bioschweine in Portugal.³¹⁸ Bei dieser Haltung können Fachexperten zufolge vor allem auf Stallungen für Säue oder auf Lagerräumen PV-Anlagen installiert werden. Außerdem kann Wasser aus Brunnen mit Hilfe von Solarpumpen gewonnen werden.³¹⁹

Rind

Die Nutztierhaltung unterscheidet bei Rindern zwischen Fleischproduktion und Milchgewinnung. Außerdem gibt es unterschiedliche Haltungsweisen. Es gibt die reine Boxen- bzw. Laufstallhaltung, die Stallhaltung mit halbjährigem Weidegang und reine Weiden- bzw. Robusthaltung. Erneuerbare Energien können in den unterschiedlichen Haltungssystemen miteinbezogen werden.³²⁰ Rinder zur Fleischgewinnung werden sowohl in Laufställen als auch in vollständiger Weidehaltung gehalten. Dies variiert je nach landwirtschaftlichem Betrieb und Rinderrasse.³²¹

Große Milchkuhbetriebe verbrauchen Fachexperten zufolge viel Energie für den automatisierten Antrieb der Maschinen. Kleinere Betriebe hingegen werden oftmals noch weitestgehend manuell bearbeitet, daher ist der Energieverbrauch geringer. In einem Milchbetrieb wird Strom überwiegend für die Milchgewinnung verbraucht. Fachspezialisten zufolge wird normalerweise rund 60% der Energie für die Milchgewinnung verbraucht, 35% für die Fütterung, 5% für Entmistung und Beleuchtung. Bei der Milchgewinnung fließt der Strom vor allem in die Vakuumpumpen, doch auch in elektrische Heizboiler, die das Wasser für die Reinigung erwärmen, und in die Kühlung der gelagerten Milch.³²² Beim Melken hat die Milch laut Fachexperten ungefähr 34-35°C. Danach muss sie innerhalb von fünf bis sechs Stunden auf 4°C gekühlt werden. Ansonsten bildet sich eine mikrobielle Belastung der Milch, die aus sanitären Gründen nicht tragbar ist. Diese gekühlte Milch wird in Kühltanks etwa einen halben Tag gelagert, bevor sie verarbeitet wird. Um diese große Temperaturabsenkung zu erreichen, können Wärmeaustauscher genutzt werden. Das gekühlte Wasser kann in einem Tank gelagert werden, das um etwa 12°C niedriger ist, und dann als Waschwasser genutzt werden.

Bei Großbetrieben mit Boxen- bzw. Laufstallhaltung kann auch die Installation einer Biogasanlage in Erwägung gezogen werden. Fachexperten zufolge lohnt sich diese Investition für einen landwirtschaftlichen Betrieb ab etwa 50 Milchkühen.

Rindermist hat ein vergleichsweise hohes Biogaspotenzial (80 Nm³/t Substrat) und damit mehr als doppelt so viel wie Schweinegülle (28 Nm³/t Substrat); das Potenzial von Rindergülle liegt bei 25 Nm³/t Substrat.³²³ Der durch erneuerbare Energien erzeugte Strom kann in die Anlagen zur Gewinnung und Kühlung der Milch fließen sowie in die Beleuchtung

³¹⁴ FNR Leitfaden Biogas (2016)

³¹⁵ TecReport Nr.11/2011: Amoniak-Beständigkeit von monokristallinen PV-Modulen in der realen Atmosphäre eines Schweinestalls. (2011)

³¹⁶ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2015 Edition (2016)

³¹⁷ Porco Preto Alentejano: Die Rasse Porco Preto – Lebenszyklus. (2016)

³¹⁸ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2015 Edition (2016)

³¹⁹ boa energia: Soluções para empresas. (2016)

³²⁰ BMEL: artgerechte Tierhaltung; Nutztierhaltung: Rinder (2014)

³²¹ ptcomunidades: Produtores de leite sofrem com a concorrência (2016)

³²² AgroCleanTech: Wärmerückgewinnung aus der Milchkühlung (0. J.)

³²³ FNR Leitfaden Biogas (2016)

der Stallungen und in den Betrieb von Futterautomaten, die überwiegend in Großbetrieben installiert sind. Die gewonnene Wärme kann zur Reinigung der Anlagen zur Milchgewinnung oder zur Wärmeversorgung genutzt werden.³²⁴ Aufgrund des konstant großen Energieverbrauchs in der Milchwirtschaft könnte sich eine Eigenerzeugung von Energie eher anbieten als in weniger energieintensiven Bereichen. Auch ist das Potenzial an Biomasse höher als in der Schweinhaltung. Große Flächen bieten in konventionellen Betrieben große Stalldächer, die mit PV-Anlagen aufgerüstet werden können.

Geflügel

Laut Fachexperten wurden im Geflügelsektor im Vergleich zu den anderen Sektoren der Nutztierhaltung die größten technischen Fortschritte gemacht. Zudem werden in diesem Sektor in Portugal erneuerbare Energien bereits weitgehend genutzt. In der Geflügelhaltung lässt sich zwischen Mast- und Legebetrieben unterscheiden. In großen konventionellen Betrieben erfolgt die Haltung von Legehennen vor allem in der Käfig- und Bodenhaltung.³²⁵ Bei ökologischen Betrieben bzw. in kleinen konventionellen Betrieben haben die Tiere laut EU-Regelung auch außerhalb des Stalls Auslauf.³²⁶ Die Haltung von Hühnern zeichnet sich Fachexperten zufolge durch sehr kurze Lebenszyklen von 40 Tagen aus. Der Produktionszyklus erfordert unterschiedliche Temperaturbedürfnisse im Laufe des Prozesses: Für Küken sollte die Raumtemperatur 33°C betragen, wohingegen erwachsene Hühner eine Temperatur von 18-20°C benötigen. Dies führt dazu, dass die Haltung von lebenden Hühnern in konventionellen Betrieben vor allem Wärme verbraucht. Diese Tiere sollen hauptsächlich Fleisch ansetzen, wodurch die Bedeutung des Federkleides in den Hintergrund rückt und abnimmt. Dadurch wird eine permanente Kontrolle der Temperatur benötigt und entsprechend ist der Heizbedarf hoch. Legehennen hingegen sind laut Fachexperten robuster und müssen nicht so geschützt gehalten werden. Der Bedarf an Wärme und Strom orientiert sich an der Haltungsform der Tiere. Auf freiliegenden Dächern können PV-Anlagen montiert werden. Zur Wärmeerzeugung wird Fachexperten zufolge in Portugal bereits auf Heizkessel, die mit Biomasse betrieben werden, oder auf Solarthermieanlagen zurückgegriffen.

Möglich wäre auch, den sehr effektiv zur Biogasverwendung nutzbaren Geflügelmist (mit 140 Nm³/t das effektivste Substrat unter den Tierexkrementen) zu Biogas zu vergären und anschließend die bei der Verstromung anfallende Abwärme zur Beheizung zu nutzen, wodurch sich Heizkosten sparen ließen. Der Energiegehalt des Substrats ist umso höher, je konzentrierter er ist, d.h. je weniger Stroh er enthält. Vor allem in Kombination mit Maissilage ist der Output hoch. In der Regel ergeben sich so höhere Gasausbeuten, als die Komponenten einzeln haben dürften. Das liegt wohl an den im Geflügelmist enthaltenen Spurenelementen, die positiv auf die Methanbakterien wirken. Der Preis für den Geflügelmist lehnt sich immer auch an den aktuellen Nährstoffpreisen in der Region an. In Nährstoffüberschussregionen kann der Mist auch kostenlos sein, während er in nährstoffarmen Regionen als Dünger willkommen ist. Geflügelmist enthält zudem viel Stickstoff, was den Gärrest als Stickstoffdünger für den Ackerbau interessant macht, wenn denn die Landwirte Düngbedarf haben. Ohne diesen fehlt eine Möglichkeit, den Gärrest auszubringen, was auf Dauer problematisch sein kann. Der Gärrest enthält außerdem Phosphor, weshalb, je nach Konzentration, eine Ausbringfläche von 0,2 bis 0,3 ha pro Tonne Geflügelmist nötig ist. Als weiteren Nachteil wird gesehen, dass sich der ansonsten trockene und damit einfach zu transportierende Geflügelmist mit der Vergärung verflüssigt, was den Transport verkompliziert. Der hohe Keimgehalt im Gärrest kann den Umgang im Betrieb und die Ausbringung ebenfalls schwierig gestalten. Innerhalb der Biogasanlage gilt Geflügelmist als anspruchsvolles Substrat. Bei steigender Temperatur und steigendem pH-Wert verschiebt sich das vorherige Gleichgewicht von Ammonium und Ammoniak in Richtung Ammoniak, welcher als starkes Zellgift gilt und den Gasertrag senkt.³²⁷ Es ist aber möglich, diese Probleme durch eine Anpassung der Anlage an das Substrat zu umgehen.³²⁸

3.3.3. Verarbeitung

In dieser Zielmarktanalyse werden in diesem Bereich insbesondere die Produktion von Wein und Olivenöl analysiert. Beides wird oft direkt auf dem Landgut produziert und gilt daher als landwirtschaftliche Produktion.

³²⁴ Heizungsfinder: Biogas: CO₂-neutraler Brennstoff für Blockheizkraftwerke (o. J.)

³²⁵ Uniovo: O nosso processo produtivo: Etapas: Produção (o. J.).

³²⁶ EU Parlament und Rat: Verordnung 889/2008 (2008)

³²⁷ TopAgrar: Geflügelmist: Viel Gas, viele Risiken (2011)

³²⁸ GM-bioGas GmbH: Biogasreaktoren (2018)

In Bezug auf biogene Abfallstoffe im Allgemeinen, wie sie bei der Verarbeitung von Lebensmitteln anfallen, lässt sich sagen, dass die alleinige Kompostierung eine energetische Fehlnutzung darstellt, da eine Vergärung vorgeschaltet werden könnte, um das sonst unkontrolliert entweichende, im natürlichen Prozess entstehende Methan aufzufangen. Ein Vorteil der Nutzung ist, dass, anders als bei Siedlungsabfällen, keine aufwendige und kostspielige Trennung von anorganischen Materialien erfolgen muss. Der Nährstoffgehalt der Abfälle verändert sich lediglich geringfügig. Eine Nutzung der Abfälle in der Lebensmittelindustrie wird als logistisch wesentlich einfacher eingeschätzt als die Nutzung von Nebenprodukten in der Landwirtschaft.³²⁹ In Expertenkreisen wird davon ausgegangen, dass sich Bioabfallvergärungsanlagen erst ab einem Durchsatz von ca. 40.000 Tonnen FM/Jahr wirtschaftlich darstellen lassen.³³⁰ Dies würde eine effektive Nutzung vor allem für größere Betriebe oder Kooperationen implizieren.

Mit der Nutztierhaltung ist die Produktion von Tierfutter verbunden, die ebenfalls Energie verbraucht. So stehen in Futterbetrieben große Maschinen zur Verarbeitung der Rohmasse, die Strom benötigen, der durch PV-Anlagen produziert werden könnte. Dazu kommen Tanks zur Lagerung sowie Boiler, die Wasserdampf erzeugen. Dieser Wasserdampf wird zur Verdichtung des Tierfutters benötigt. Solarthermieanlagen etwa könnten das Wasser auf 30°C erhitzen, bevor es in die Boiler kommt.³³¹ In einem Blockheizkraftwerk könnten die Abfälle verbrannt und Strom und Wärme für den Eigenbedarf produziert werden.

Wein

In Portugal werden auf 198.586 Hektar Weinreben angebaut, davon 122.336 Hektar für Rotwein (Stand: Februar 2018). Der Schwerpunkt des Weinanbaus liegt im Zentrum und reicht bis in den Norden Portugals. Hier beträgt der Anteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche über 8%, im Süden sind es unter 4%.³³² Wie aus Abbildung 43 ersichtlich, teilt sich die Weinanbaufläche hauptsächlich auf die Regionen Beiras (Zentrum) mit 53.100 Hektar und Douro e Porto, Minho und Trás-os-Montes (Norden) mit insgesamt 80.405 Hektar auf. Die Region Alentejo macht 21.816 Hektar des Weinrebenanbaus in Portugal aus (aktuellste Zahlen aus dem Jahr 2015).³³³ Rebstöcke gehören zu den mehrjährigen Pflanzen, also zu den Dauerkulturen. In Portugal ist die bewirtschaftete Fläche pro Weingut mit 0,94 Hektar geringer als im EU-Durchschnitt (1,3 Hektar/Weingut). Allerdings bewirtschaften 30% der Landwirte mehr als fünf Hektar.³³⁴

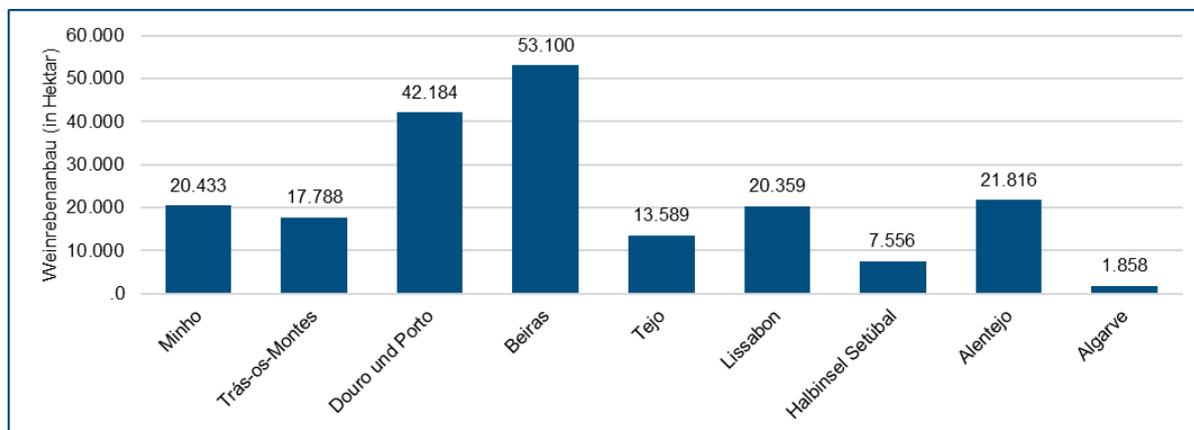


Abbildung 43: Weinreben pro Region in Portugal im Juli 2015 (in Hektar).

Quelle: Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.: Evolução da Área Total de Vinha – Portugal Continental (2015)

Die portugiesische Weinproduktion wuchs um 10% zwischen den Jahren 2016 und 2017. Portugiesische Winzer produzierten dadurch 6,6 Mio. Hektoliter Wein.³³⁵ Die Preise für Wein sind in der EU seit 2010 kontinuierlich gestiegen.

³²⁹ Agentur für Erneuerbare Energien: Renewables Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

³³⁰ Deutsches Biomasseforschungszentrum: Bewertung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungspotenziale künftiger und bestehender Biomass-zu-Methan-Konversionsprozesse (2016)

³³¹ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³³² Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2017 Edition (2017)

³³³ Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.: Evolução da Área Total de Vinha – Portugal Continental (2015)

³³⁴ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2017 Edition (2017)

³³⁵ Jornal de Negócios: Produção de vinho vai subir 10% em 2017 (2017)

Die Weinherstellung ist saisonal, daher konzentriert sich der Energieverbrauch auf ca. vier Monate.³³⁶ Der Energieverbrauch bei der Weinproduktion macht zu gut 92% Strom und etwa 8% Wärme aus. Der Elektrizitätskonsum entsteht in den verschiedenen Phasen der Weinproduktion, wobei die Fermentierung und die spätere Abfüllung, Lagerung und Verteilung den größten Energieverbrauch (42% bzw. 16%) verursachen. Bei der Fermentierung müssen die Temperaturen zur Stabilisierung des Reifeprozesses herabgesetzt werden, denn bei Temperaturen über 25-30°C setzt der Gärungsprozess aus. Deshalb sind Kühlsysteme für die Weinproduktion unabdingbar, um die Temperatur innerhalb der notwendigen Temperaturbereiche zu halten. Hierbei sei erwähnt, dass eine gleichmäßige Kühlung für einen guten Wein Voraussetzung ist. Falls möglich, sollte die Kühlung in Kellergewölben energiesparend umgesetzt werden. Wenn dies nicht gewährleistet werden kann, ist die günstigere Variante eine gute Isolierung. Üblich sind bei der Weinkühlung jedoch im Allgemeinen auch Kühltanks, die mit Strom betrieben werden. Die ideale Temperatur beim Rotwein liegt im Gärungsprozess bei etwa 25°C und bei Weißwein bei 12-15°C.³³⁷

Als Best Practice hat sich bei Weinanlagen bewährt, verschiedene Systeme miteinander zu kombinieren. Kühlmaschinen funktionieren dann am effektivsten, wenn die Luftzufuhr so kühl wie möglich ist und von der Luftabfuhr, die oftmals warm ist, abweicht. Ideal sind Kühllagerungssysteme, die von den niedrigeren Temperaturen nachts und den günstigeren Stromtarifen zu dieser Zeit profitieren, um Kälte zu produzieren und zu speichern. Diese gespeicherte Kälte wird bei Kältebedarfsspitzen genutzt. Bei der Bewegung des Mosts bzw. des Weins von einem Tank in den anderen wird viel Energie verbraucht, da dies über Pumpen erfolgt. Diese Pumpen, ebenso wie die restlichen betriebenen Motoren, können durch effizientere Pumpen ersetzt werden, die laut Fachexperten mit erneuerbaren Energien (z.B. Windkraft) betrieben werden können. Die beim Abfüllen des Weins verbrauchte Energie kann durch eine PV-Anlage sowie durch einen mit Biomasse betriebenen Kessel anstelle eines gewöhnlichen Dieselboilers oder durch eine KWK-Anlage gewonnen werden.³³⁸

Die freie Fläche von Weingütern kann Fachexperten zufolge mit erneuerbaren Energien aufgerüstet werden, um die Kühlung oder die Abfüllung in der Produktion zu unterstützen. PV-Anlagen lassen sich auf Dächern und freien Flächen zur Erzeugung von Strom zum Eigenverbrauch installieren. Da der meiste Strom saisonal verbraucht wird, ist für Weingüter die zukünftige Entwicklung der Einspeisevergütung von zentraler Bedeutung bei der Entscheidung für oder gegen eine Solaranlage. Würde die Einspeisevergütung deutlich unter dem Strompreis liegen, wäre eine Photovoltaikanlage eher ungeeignet für den Weinanbau.

Die pflanzlichen Überreste von den Weinhängen sowie die Reste der Produktion können als Biomasse genutzt werden. Damit kann dann ein Blockheizkraftwerk betrieben werden, das Strom und Wärme für den Produktionsprozess von Wein erzeugt, um Energiekosten zu sparen.³³⁹ Der Vorteil einer Biogasvergärung wäre, dass die Gärreste als Dünger für den Weinberg verwendet werden könnten.

Olivenöl

Oliven, aus denen hauptsächlich Olivenöl produziert wird, gedeihen in Portugal insbesondere in der südlichen Region Alentejo, in der ein kontinentales Klima herrscht. Weitere, kleinere Anbaugebiete befinden sich im Zentrum sowie im Norden des Landes. Im Jahr 2015/16 konnte Portugal die dritthöchste Olivenernte innerhalb der letzten 100 Jahre vermelden, mit rund 109.000 Tonnen Olivenöl, während 2016/17 lediglich etwa 94.000 Tonnen aufgrund der hohen Trockenheit und als Folge von Bränden produziert wurden.³⁴⁰

Im Jahr 2016 wurden in Europa insgesamt 10,0 Mio. Tonnen Oliven zur Olivenölproduktion geerntet. Portugal lieferte davon ca. 0,48 Mio. Tonnen (4,8% der gesamten EU-28-Produktion) und reihte sich somit an vierte Stelle hinter Spanien (65,6%), Italien (19,4%) und Griechenland (9,5%) ein.³⁴¹

Bei diesem Ergebnis spielten die neu installierten intensiven und superintensiven Olivenhaine, hauptsächlich im Alentejo, eine große Rolle. Durch die für diese Art von Olivenhainen charakteristische Tröpfchenbewässerung konnten die Ver-

³³⁶ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³³⁷ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³³⁸ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³³⁹ Energias Renováveis: Biomassa (o. J.)

³⁴⁰ Casa do azeite: Produção (2018)

³⁴¹ Eurostat Statistical books: Agriculture, forestry and fishery statistics – 2017 Edition (2017)

luste der traditionellen Trockenlandwirtschaft-Olivenhaine im Norden und Zentrum des Landes ausgeglichen werden.³⁴² Im Allgemeinen befinden sich auf einem traditionellen Olivenhain laut Fachexperten etwa 100 Bäume pro Hektar. Beim intensiven Anbau sind es etwa 300 Bäume pro Hektar und beim superintensiven Olivenhain ca. 2.000 Olivenbäume pro Hektar. Die hohe Baumanzahl pro Hektar des superintensiven Olivenanbaus erklärt sich dadurch, dass diese Olivenbäume buschartig sind, da nicht wie üblich die Triebe, sondern die Baumkuppen abgeschnitten werden. Diese können somit in Reihen angebaut werden, wodurch die Ernte komplett mechanisch verlaufen kann.

Die Ernte findet von Oktober bis Januar statt, mit ein bis zwei zusätzlichen Monaten für die Produktion, wodurch weitere Arbeitsschritte in der Landwirtschaft entstehen. Die zur Erzeugung von Olivenöl benötigte Energie ist zu ca. 50% Strom und 50% Wärme.³⁴³ Wie beim Weinbau schwankt demnach der Energiebedarf stark saisonal, weshalb bei einer Photovoltaikanlage auf Dächern oder anderen Freiflächen ebenfalls die Einspeisevergütung eine große Rolle spielt.

Die Abfälle aus der Olivenölproduktion und Olivenpressung können in den Betrieben zur autonomen Energieversorgung verwertet werden.³⁴⁴ Eine Anlage in Portugal hat gezeigt, dass der Olivenkern als Brennstoff für Heizkessel genutzt werden kann.³⁴⁵ Das Fruchtfleisch der ausgepressten Oliven kann ebenfalls verbrannt werden. Der entstandene Strom bzw. die entstandene Wärme kann dann im Produktionszyklus eingesetzt werden.³⁴⁶ Da Oliven eher in sandigen, nährstoffarmen Böden gedeihen, dürfte der sehr nährstoffreiche Gärrest eher nicht im eigenen Betrieb ausgebracht werden.

3.4. Zusammenfassung des Potenzials von Photovoltaik und Bioenergie im Agrarsektor Portugals

Die Analyse der vorangegangenen Studien zeigt die sehr guten Anwendungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien im Agrarsektor auf. Besonders der Einsatz entsprechender Technologien stellt aufgrund des Potenzials an Betriebskostensparnis eine attraktive wirtschaftliche Option dar. Portugal verfügt über große Biomassekapazitäten sowie bis zu 3.000 Sonnenstunden pro Jahr, und weist somit noch viel ungenutztes Potenzial auf. Um dem wachsenden Energiebedarf nachzukommen, bieten sich vor allem Photovoltaik, Biomasse und Biogas als eine ökonomische und umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Energiequellen an. Folgend werden die Potenziale aus der Sicht der entsprechenden Technologien, die hier zum Teil schon im Rahmen der Anwendungsbereiche genannt wurden, zusammenfassend dargestellt.

3.4.1. Potenzial für Photovoltaik

Die landwirtschaftliche Nutzung von PV lohnt sich Experten zufolge in Portugal, da die PV-Anlagenkosten immer weiter sinken und die gesetzliche Regelung, die in Portugal den 100%-igen Eigenverbrauch fördert, zusätzlich zur Attraktivität dieses Energieträgers beiträgt. Alle Fachexperten brachten zum Ausdruck, dass zwar immer mehr Landwirte Sonnenenergie nutzen, dass der portugiesische Agrarsektor aber auch weiterhin über ein enormes nicht ausgeschöpftes Potenzial verfügt, wenn das Gesamtpotenzial Portugals mit 9 GW berücksichtigt wird.

Durch PV-Lösungen können so gut wie alle im Agrarsektor und in der Verarbeitung genutzten Geräte angetrieben werden. PV-Anlagen sind lautlos, sehr verlässlich, modular und leicht zu installieren, sie verursachen keine CO₂-Emissionen und haben geringe Wartungskosten. In Ländern mit einer hohen Sonneneinstrahlung, wie es auf Portugal zutrifft, kann Photovoltaik die ideale Lösung für den Agrarsektor darstellen, da der meiste Strom dann produziert wird, wenn auch der höchste Elektrizitätsverbrauch herrscht, wie beispielsweise im Fall von Bewässerungsanlagen. Mit Hilfe von Batterien kann der Überfluss zusätzlich gespeichert und dann benutzt werden, wenn keine Produktion erfolgt.

PV kann Fachexperten zufolge zudem in verschiedenen Variationen im Agrarsektor in Portugal eingesetzt werden. Die PV-Panels können im Allgemeinen als Aufdachanlagen auf allen Freiflächen, etwa Dächern von Schuppen, Ställen, Scheunen oder anderen landwirtschaftlich genutzten Gebäuden, angebracht werden. Auch ungenutzte Brachflächen oder schlecht bewirtschaftbare Flächen können eine Einsatzmöglichkeit für Bodenmontagen darstellen. Am geeignetsten sind

³⁴² INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas junho 2016 (2016)

³⁴³ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³⁴⁴ TESLA: Final Results Oriented Report (o. J.)

³⁴⁵ Esporão: Relatório 2014 (o. J.)

³⁴⁶ DW: Bagaço da azeitona pode virar matéria-prima para biocombustível (2014)

dafür sonnenreiche Gegenden wie der landwirtschaftlich geprägte Alentejo oder die Algarve im Süden Portugals mit ihren weiten Landschaften, die frei von Bäumen und weiteren Gebäuden sind.

Aus ökonomischer Sicht stellt Photovoltaik einen richtungsweisenden Schritt dar. Nach Angaben der IRENA (Stand: 2016) vollzog sich bereits von 2009-2015 eine Preisreduzierung von Photovoltaikanlagen um ca. 80%. Dieser Trend ist kontinuierlich: Bis 2025 wird von der IRENA mit einem weiteren Preisverfall von ca. 59% gerechnet, was durchschnittliche Stromgestehungskosten von 0,06 USD/kWh bedeuten würde (0,13 USD/kWh in 2015).³⁴⁷ Die entsprechenden Kosten für Kohle lagen 2015 vergleichsweise bei 0,087 USD/kWh und Erdgas bei 0,10 USD/kWh.³⁴⁸ Somit stellt Photovoltaik bereits heute eine der nachhaltigsten und kosteneffektivsten Investitionsmöglichkeiten dar.

3.4.2. Potenzial für Bioenergie

Im Bereich der Bioenergie besteht ebenfalls ein enormes ungenutztes Potenzial in Bezug auf Biomasse und -gas, da in der Landwirtschaft vielfältige Nebenprodukte (Forstbiomasse, Abfälle pflanzlichen und tierischen Ursprungs, aber auch verwertbare Siedlungsabfälle) anfallen. Diese bringen zwar einen geringeren Energieertrag als z.B. Energiepflanzen, allerdings stehen sie in der Regel kostengünstig oder kostenlos zur Verfügung und sind nachhaltiger als der flächendeckende Anbau von Energiepflanzen. Biogasanlagen können dabei helfen, Angebotsschwankungen, die beim Einsatz von PV, Wasser- oder Windkraft natürlich sind, auszugleichen, aber auch um zuverlässig Wärme zu liefern, wofür aber entsprechende Speicherkapazitäten aufgebaut werden müssen. Blockheizkraftwerke, die mit Öl oder Gas betrieben werden, lassen sich so umrüsten, dass nachwachsende Energieträger wie Pflanzenöl oder Biogas als Brennstoff eingesetzt werden können.

Biomasse

Neben den geografischen Vorteilen, die Portugal für den Einsatz erneuerbarer Energien bietet, bieten die Vegetationsbestände und tierischen Nebenprodukte aus der Landwirtschaft, u.a. Gülle und Mist, Pflanzen- und Futterreste sowie weitere Rohstoffe wie Ernterückstände, Frucht- und Olivenbaumschnitte, Rasenschnitt, Waldbiomasse wie Holzpellets, Holzhackschnitzel und Geäst, Abfälle aus der Agroindustrie wie z.B. Fette und Speiseabfälle, Bioabfall oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie in Form von Kapazitäten primärer Biomassequellen, eine kostengünstige und effiziente Alternative zu konventionellen Energiequellen. Mit dieser Biomasse können Blockheizkraftwerke betrieben werden, die Strom und Wärme erzeugen und auf diese Weise Energiekosten sparen. Außerdem kann diese Restbiomasse in Biogasanlagen zur Herstellung von Biogas genutzt werden. Genauere Kapazitätsabschätzungen, die insbesondere Biomasseabfall berücksichtigen, gibt es beispielhaft für die portugiesischen Regionen Estremoz und Marvão; Estremoz spiegelt dabei das typisch iberische Landschaftsbild der Dehesa/Montado wider. Für Estremoz konnte so eine jährliche Kapazität von 27.314 Tonnen Biomasseabfall festgestellt werden, was 74.950,4 MW (267.680 GJ) entspricht.³⁴⁹

Unabhängig vom großen nationalen Biomasseenergiepotenzial entfällt insgesamt weniger als 1% der Produktion in Portugal auf den nationalen Konsum. Somit macht die Überproduktion Portugal derzeit auf dem europäischen Markt zum fünftgrößten Exporteur von Biomasse in Form von Pellets, mit einer Exportmenge von ca. 482 Mio. Tonnen in 2016.³⁵⁰ Um dieses Kapital an Biomasse bestmöglich zu nutzen, wurde 2006 die National Strategie von Biomasse für Energie verabschiedet, durch die erfolgreich eine Kapazität von zusätzlichen 250 MW (November 2017: 564 MW³⁵¹) in Portugal installiert wurde und somit 2016 mit knapp 5% zur nationalen Energieproduktion beitrug.³⁵²

Der im PNAER 2020 aufgeführte Plan zum Ausbau von erneuerbaren Energien stellt den Bau von zwölf großen Anlagen zur Produktion von Elektrizität mit Biomasse vor, der bereits durch Ausschreibungen zugelassen wurde. Etwa 97% der mit Biomasse produzierten Energie geht 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.³⁵³

³⁴⁷ IRENA: The Power To Change: Solar and Wind Cost Reduction Potenzial to 2025 (2016)

³⁴⁸ IEA: Projected Cost of Generating Electricity (2015)

³⁴⁹ Malico, I., Carrajola, J., Pinto Gomes C, & Lima, J.C.: Biomass residues for energy production and habitat preservation: Case study in a montado area Southwestern Europe (2015)

³⁵⁰ Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic product (2018)

³⁵¹ Diário da República: Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006 (2006)

³⁵² DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017)

³⁵³ Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013)

Biogas

Biogas stammt in Portugal meistens aus Vergärungsanlagen fester Siedlungsabfälle und organischer Substanzen, die auf Deponien gelagert werden. Ein Anteil des Biogases wird in der Produktion von Strom eingesetzt; allerdings wird häufig jedoch nicht die gesamte zur Verfügung stehende Wärme genutzt. Es gibt vielfältige Ressourcen, u.a. Forstabfälle, Abfälle aus der Landwirtschaft, Agro-Industrie, Viehhaltung und -zucht, aus städtischen Abwasseraufbereitungsanlagen oder Siedlungsabfälle, die ein großes Potenzial für die Herstellung von Biogas, sowohl biochemisch als auch thermochemisch, und damit auch zur Herstellung von Biomethan aufweisen. In Biogasanlagen werden diese Ressourcen, üblicherweise zusammen mit Energiepflanzen, zu Biogas vergärt.

Das Potenzial von Biomethan ist für die Endnutzung in Portugal im Hinblick auf die steigende Nachfrage nach Erdgas sehr groß. Seit 2017 wird zudem der Ausbau von Bioraffinerien durch die portugiesische Regierung gefördert. Damit stellt diese Situation eine große Chance für die Biomethanproduktion als Alternative zum Einsatz von Erdgas in seinen vielfältigen Anwendungen in Aussicht. Biomethan kann vor allem in das nationale Erdgasnetz eingespeist und damit sukzessiv in verschiedenen Sektoren genutzt werden.³⁵⁴ Die Umwandlung von Biogas zu Biomethan, insbesondere durch KWK, erlaubt auch die vollständige Nutzung des Energiegehalts eines Brennstoffs. Dieses Potenzial kann oftmals ohne die gesamte aus der KWK resultierende Wärme nicht vollständig genutzt werden.³⁵⁵

Ein weiteres Potenzial für die Nutzung von Biogas oder Bioethanol stellt die Umrüstung von Fahrzeugen bzw. Ackergeräten (z.B. Traktoren) auf Biogas bzw. Biodiesel durch die Möglichkeit, Felder mit Hilfe erneuerbarer Kraftstoffe zu bewirtschaften, dar. Die Verwendung von Bioethanol stieg in Portugal in den letzten Jahren bereits an.

Die Installation einer Biogasanlage für einen Agrarbetrieb lohnt sich bei Großbetrieben ab einer Größe von bereits ca. 200 Schweinen oder 50 Milchkühen. Für kleinere Betriebe eignen sich insbesondere KWK-Anlagen, die Strom und Wärme für die Stallungen produzieren. Das größte Biogaspotenzial weist dabei Geflügelmist auf (140 Nm³/t Substrat), gefolgt von Rindermist (80 Nm³/t Substrat), Schweinegülle (28 Nm³/t Substrat) und Rindergülle (25 Nm³/t Substrat).

Der durch erneuerbare Energien erzeugte Strom kann für die Beleuchtung und Beheizung von Stallungen, den Betrieb von Futterautomaten, aber auch in Anlagen zur Gewinnung und Kühlung von Milch eingesetzt werden, während die gewonnene Wärme zur Reinigung verschiedener Anlagen oder zur Wärmeversorgung genutzt werden kann.

3.4.3. Potenzial für Hybridsysteme

Durch die hybride Nutzung konventioneller und erneuerbarer Energiequellen ergibt sich eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten. Solare Hybridsysteme verbinden Solarenergie mit anderen Energietechnologien (z.B. Wind, Wasser und Biomasse). Da Portugal viele Küstengegenden, aber auch große flache Ebenen, wie z.B. im Alentejo, aufweist, wo der Wind saisonal oder unregelmäßig weht, können Hybridsysteme die ideale Lösung darstellen. Die starken Wind- und Sonneneinstrahlungsperioden erfolgen zu verschiedenen Jahreszeiten, so dass hybride Systeme verlässlicher als Einzelsysteme aufgrund einer über das ganze Jahr hinweg relativ konstanten Elektrizitätsproduktion sein können. Jedoch muss bei jeder Installation individuell geprüft werden, ob sich diese im Kosten-Nutzen-Verhältnis auch lohnt, da eine Anschaffung von Hybridsystemen im Vergleich zu Einzelsystemen relativ teuer ist.

Die Koppelung von Solar- mit Bioenergie bietet sehr gute Anwendungsmöglichkeiten. Grundsätzlich lassen sich Biomasse als kontrollierbare Energiequelle und Solarenergie als nicht kontrollierbare Energiequelle charakterisieren. Kontrollierbare Energiequellen wie z.B. Biomasse können in spezifischen Energievolumina eingelagert und genutzt sowie zu einem gewünschten Zeitpunkt in gewünschter Menge konsumiert werden; nicht kontrollierbare Energiequellen wie z.B. Solar- und Windenergie sind von äußeren Einflüssen zum Zeitpunkt der benötigten Energieproduktion abhängig. Somit erlaubt die Kombination dieser beider Kategorien eine Energieeffizienzsteigerung durch den spezifischen Einsatz von kontrollierbaren Energiequellen, um die extern abhängigen Energiequellen auszugleichen. Diese Hybridform ermöglicht es, durch die Nutzung von Solarenergie als Hauptträger den Bedarf an kontrollierbaren Energiequellen zu senken und dadurch eine Steigerung des Synergiepotenzials für die Energieproduktion zu erreichen.³⁵⁶

³⁵⁴ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

³⁵⁵ LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015)

³⁵⁶ Kaur, K. & Brar, G.: Solar-Biogas-Biomass Hybrid Electrical Power Generation for a Village (2016)

Bei der Anschaffung von hybriden Anlagen können zwar höhere Kapitalkosten entstehen, diese lassen sich allerdings durch geringere operative Kosten,³⁵⁷ im Vergleich zu konventionellen Energiequellen, ausgleichen – besonders dann, wenn *Stand-alone*-Konditionen wie z.B. der 100%ige Eigenverbrauch gegeben sind.³⁵⁸

In einer Untersuchung, die eine TRNSYS-Analyse³⁵⁹ nutzt, konnte der jährliche Gebäudeverbrauch simuliert werden, um die direkten Auswirkungen eines Solar-Biomasse-Hybridsystems auf den Brennstoffverbrauch festzustellen. Im Vergleich zu einem reinen Pellet-System konnte durch die Einführung des Kombinationssystems eine 27%ige Reduzierung des Pelletverbrauchs festgestellt werden. Bei einer spezifischen Gebäudeanpassung konnte sogar die Brennstoffzellennutzung bis zu 32% verringert werden. Ebenfalls konnte durch die Hybridkombination der On/Off-Zyklus des Heizkörpers um 50% verbessert werden, welches den energiekostenaufwendigen Prozess des Biomassensystems widerspiegelt.³⁶⁰ Bei einer weiteren Fallstudie konnte durch den kombinierten Einsatz von Technologien auf Basis von Solarenergie und Biomasse die Brennstoffeffizienz insgesamt verbessert werden. Die maximale thermische Effizienz des Hybrid-Kraftwerks wurde dabei erreicht, wenn der optimale Kesseldruck von 50 auf 40 bar sank, während die Solarenergieeinspeisung von 10% auf 50% stieg.³⁶¹ In einem weiteren Optimierungsmodell konnte durch eine Anpassung und Erhöhung der Solarenergieeinspeisung (+11%) ein um 17% geringerer Bedarf an Biomasseversorgung erreicht werden.³⁶²

Diese Studien zeigen, dass durch die Kombination beider Technologien eine erhebliche Effizienzsteigerung möglich ist.

3.5. Aktuelle Projektbeispiele

In Portugal gibt es vielfältige Projekte und Beispiele, die zeigen, wie landwirtschaftliche Betriebe auf ökologische Nachhaltigkeit setzen und erneuerbare Energien in ihre Herstellungsprozesse integrieren können. Auf diese Art und Weise werden Betriebe unabhängiger von Energiepreisen, produzieren Wärme und Strom aus erneuerbaren Energien zur Eigenversorgung und können den überschüssigen Strom ins öffentliche Netz einspeisen und davon finanziell profitieren.

Weingüter

Es gibt mehrere Weingüter, die in erneuerbare Energie investiert haben. Das Weingut *Adega da Falua* investierte 2015 180.000 Euro in eine PV-Anlage mit rund 600 Solarmodulen, die eine Produktionskapazität von 140 kWp darstellen. Für die Installation der Anlage auf dem Weinkellerdach auf 1.000 m² war das Unternehmen Ikaros-Hemera verantwortlich. *Adega da Falua* kann durch die Anlage pro Jahr 175 MWh produzieren mit einer Energiekostensenkung um 25%.³⁶³

Die *Herdade do Esporão* im Alentejo mit ca. 700 Hektar Weinreben, Olivenhainen und anderen Kulturen, mit 40 verschiedenen Traubensorten, vier verschiedenen Olivensorten, Obst- und Gemüseanbau ist eines der größten Landgüter Portugals. Es investierte 2013 in eine Anlage mit 865 Solarmodulen und erreichte dadurch eine jährliche Erzeugung von 180 kWh. Im Jahr 2014 folgte die Installation von weiteren Solarmodulen auf dem Dach des Weinkellers mit einer Spitzenleistung von 250 kW bzw. einer jährlichen Erzeugung von 440 kWh; die installierte PV-Anlage deckt 50% des Strombedarfs des Weinguts.³⁶⁴ Des Weiteren spart ein effizientes Kühlsystem zur Lagerung des Weins Energie und trägt zur weiteren Senkung der Energiekosten bei. Das Weingut kühlt einen seiner Keller durch ein Wärme-/Kältesystem mit Wasser aus einer Mine, das durch Leitungen im Boden verläuft – ähnlich einer Fußbodenheizung.³⁶⁵

Ein weiteres Beispiel ist die *Herdade Grande*, eines der größten Weingüter im Alentejo mit einer Größe von 350 Hektar. Mit der Installation von 72 PV-Modulen 2015 konnte das Unternehmen seine Elektrizitätskosten um 23% reduzieren.³⁶⁶

³⁵⁷ Petrakopoulou, F.: On the economics of stand-alone renewable hybrid power plants in remote regions (2016)

³⁵⁸ Servert, J. et al.: Hybrid Solar-Biomass Plants for Power Generation; Technical and Economic Assessment (2011)

³⁵⁹ TRaNsient SYstems Simulation bzw. instationäre Systemsimulation, ein Werkzeug zur Simulation von Anlagen und Gebäuden.

³⁶⁰ Haller, M. & Konersmann, L.: Energy Efficiency of Combined Pellets and Solar Heating Systems for Single Family Houses (2008)

³⁶¹ Srinivas, T. & Reddy, B.V.: Hybrid solar-biomass power plant without energy storage (2014)

³⁶² Stift, F. et al.: Model based optimization of a combined biomass-solar system (2014)

³⁶³ Jornal Económico: Adega da Falua. Sol ajuda na produção de vinho (2015)

³⁶⁴ Esporão: As uvas de galileu e o caminho solar (2015); Esporão: Relatório 2014 (o.J.)

³⁶⁵ Esporão: Energia e Eco-eficiência (2016)

³⁶⁶ Ferreira, S., Alves, O., Brito, P., Monteiro, E. & Rodrigues, L.: Renewables in Portuguese Agro-industry. Polytechnic Institute of Portalegre. (o.°J.)

Olivenölproduktion

Auch bei der Olivenölproduktion werden in Portugal erneuerbare Energien eingesetzt. Das Unternehmen *Azeite Gallo*, das Oliven weiter zu Olivenöl verarbeitet und in Portugal lange Zeit Marktführer in diesem Bereich war, hat z.B. 100.000 Euro in die Installation von 412 Solarmodulen auf freien Dächern investiert. Die Anlage erzeugt jährlich 174 MWh an Strom für den Eigenbedarf. Dieses Projekt wurde im Rahmen des ESCO-Programms *Grow with Energy*³⁶⁷ finanziert. Der Betrieb zahlte 50% der Investition; der Rest wird über 15 Jahre durch die jährliche Gesamtenergieeinsparung finanziert.³⁶⁸

Ein Beispiel des superintensiven Olivenanbaus ist in der Stadt Ferreira do Alentejo zu sehen. Dort wurde 2011 das *Lagar do Marmelo* von Elaia, das der Gruppe Sovena gehört, eröffnet. Dieses gilt als einer der innovativsten Olivenhaine in ganz Portugal.³⁶⁹ Sovena ist Marktführer auf dem portugiesischen Olivenölmarkt und führt verschiedene Marken. Die Investition von 9 Mio. Euro galt einer Gesamtfläche von 5.500 m² und einer Produktionskapazität von 8 Mio. Liter pro Jahr. Somit war das Unternehmen zu diesem Zeitpunkt (2011) die größte Ölmühle Portugals. Dieses Projekt, das im Rahmen des 2014 abgelaufenen landwirtschaftlichen Entwicklungsprogramms PRODER (aktuell PDR2020) kofinanziert wurde, stellt eine der Privatinvestitionen mit den bedeutendsten Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Sektor in Portugal in den letzten 20 Jahren dar.³⁷⁰ Der Standort des Olivenhaines wurde sorgsam ausgewählt, wobei die Nähe zum Alqueva ein entscheidendes Auswahlkriterium war, da so die Bewässerung der über 10 Mio. Olivenbäume garantiert wird.³⁷¹ Das Unternehmen steht für ökologische Nachhaltigkeit und versucht, diese in allen Prozessen der Olivenölproduktion zu erhalten. Daher wird das Waschwasser der Oliven gefiltert und gesäubert, um wiederverwertet zu werden. Die Rückstände aus der Verarbeitung, wie z.B. der Olivenkerne, werden von dem Unternehmen als Brennstoff zur Wärmegewinnung genutzt. Andere Rückstände, wie Olivenreste, werden als Biomasse zur Energieproduktion verkauft.³⁷²

Die Gruppe Sovena ist auch für die Herstellung von Biodiesel durch Ölsaaten bekannt. Elaia installierte 2015 eine Photovoltaikanlage und denkt über weitere Installationen auf anderen Farmen ohne Anschluss an das Stromnetz nach.³⁷³

Gewächshäuser

Das Unternehmen *Hortomaria*, mit Sitz in *Torres Vedras*, produziert Tomaten in Gewächshäusern. Um das Angebot auch außerhalb der Tomatensaison (Mai und Juni) aufrechtzuerhalten und somit Produkte zu einem höheren Preis anbieten zu können, investierte das Unternehmen 2014 ca. 80.000 Euro in die Installation eines Biomassekessels zur Gewächshausbeheizung. Als Brennstoff eignen sich u.a. Zuckerrohrbagasse (Preis der Zuckerrohrbagasse: 67 Euro/Tonne) und Olivenkerne (Preis der Olivenkerne: 120 Euro/Tonne) – zwei der günstigsten Rückstände auf dem Markt. Die warme Luft wird mit Plastikrohren auf die Gewächshäuser mit einer Fläche von über 5.000 m² verteilt, um eine Raumtemperatur zwischen 23°C und 25°C zu erhalten. In den geheizten Gewächshäusern liegt die Produktivität der Anlage bei 5.950 kg, verglichen mit 5.475 kg vor der Beheizung der Gewächshäuser (keine genauen Jahresangaben verfügbar). Dadurch kann das Unternehmen die Produktion um ein Monat vorverlegen und ist, insbesondere auf dem Exportmarkt, wettbewerbsfähiger, da es seine Produkte für einen höheren Preis anbieten und somit eine höhere Marge erwirtschaften kann. Die guten Ergebnisse führten zu einer Ausbauplanung dieses Systems auf 1.000 Hektar, der den Autoren der Studie der Universität Évora zufolge allerdings bisher noch nicht erfolgt ist. Die Beheizung von Gewächshäusern durch Biomasse wird in Portugal derzeit auch an Erdbeerkulturen getestet (Stand: Juli 2016).

Milchverarbeitung

Das portugiesische Forschungsinstitut LNEG war an einem europaweiten Projekt mit dem Namen SUSMILK beteiligt, welches die Neugestaltung der Milchverarbeitung in Bezug auf Nachhaltigkeit bzw. die Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs zum Ziel hat. Da bisher hauptsächlich fossile Energieträger genutzt werden, soll auch der CO₂-Ausstoß gesenkt werden. Hierfür sollen passende Konzepte entwickelt werden.

³⁶⁷ VivaPower: grow with energy (2015)

³⁶⁸ VivaPower: Fábrica de Azeite Gallo aposta na produção de energia renovável para autoconsumo (2016)

³⁶⁹ Sovena: Elaia: Portugal: Lagares: Marmelo: Introdução (2016)

³⁷⁰ Sovena: Lagar do Marmelo foi inaugurado no Alentejo como marco de uma nova era no olival português (2011)

³⁷¹ ShoppingSpirit: Oliveira da Serra “mostra” como se faz azeite na Herdade do Marmelo (2015)

³⁷² deGOSTAR: Lagar do Marmelo: uma homenagem ao olival português (o. J.)

³⁷³ Sovena: Biodiesel (2016); Sovena Sustainability Report 2016

Die Milchverarbeitung produziert unterschiedlichste Erzeugnisse, etwa Joghurt, haltbare Milch oder Käse. In der Produktion aller Erzeugnisse sind Kühlung und Erwärmung im Produktionsablauf von zentraler Bedeutung. Einer der Schwerpunkte des Projekts lag deshalb auf der Generation und Umwandlung von Energie. Mit der Nutzung von Wärmepumpen und Absorptionskältemaschinen kann der Wärme- bzw. Kälteverlust reduziert werden. Die entwickelte Wärmepumpe ist nicht mit den handelsüblichen Wärmepumpen vergleichbar, da sie Temperaturen von bis zu 120°C erreichen kann. Die Absorptionskältemaschine kann mit Abwärme betrieben werden, was wesentlich effizienter als die herkömmliche Kühlung ist. SUSMILK kombinierte zur Energiegewinnung Solarenergie und Biomasse, um sowohl eine konstante Energieversorgung zu gewährleisten, als auch unabhängig von fossilen Energieträgern zu werden.³⁷⁴

Die Technologie wurde in der Käserei *Queixerías Bama* in Spanien getestet, welche täglich 50.000 Liter Milch zu drei verschiedenen Käsesorten verarbeitet. Mit Solarthermiekollektoren auf einer Fläche von 50 m² wurde Hitze für die Reinigungstunnel und die Halle bereitgestellt, während bei mangelndem Sonnenschein eine Pelletheizung verwendet wurde. Die Energieerzeugung wurde mit Hilfe von Wetterdaten und einem Kontrollcomputer optimiert.³⁷⁵ In der Testphase wurden zu 73% Biomasse (Pelletheizung) und zu 27% Solarenergie zur Energiegewinnung genutzt. Neuartige Solarpanels können Temperaturen von bis zu 120°C erreichen, was sich als weiterer Vorteil erweisen könnte, um diese Technologie in der Milchproduktion einzusetzen. Nach eigenen Angaben ist diese Methode kostengünstiger als die Nutzung von fossilen Energieträgern.³⁷⁶

Produktion von Bioethanol in ländlichen Gebieten

Das internationale Projekt BABET-REAL5 zielt darauf ab, die Produktion von Bioethanol zu vereinfachen und diese so auch für landwirtschaftliche Betriebe im kleineren Maßstab attraktiver zu gestalten. Dies soll mit möglichst vielen Bissubstraten und in möglichst vielen ruralen Gebieten potenziell möglich sein. Das Projekt wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des Programms „Horizon 2020“ gefördert und vom portugiesischen Institut LNEG mitgestaltet. Ziel ist es, in Produktionseinheiten mindestens 30.000 Tonnen äquivalente Trockenbiomasse pro Jahr zu erreichen und dabei wirtschaftlich und ökologisch positive Ergebnisse zu erzielen.

Dieser Ansatz wird den Umfang der für die Herstellung von Biokraftstoffen verwertbaren Biomasse-Rohstoffe vergrößern und bessere Bedingungen für den Einsatz von Produktionsstätten schaffen, von denen ländliche Gebiete in Europa und weltweit profitieren werden. Die Technik unterscheidet sich wesentlich von der *First-generation*-Ethanolherstellung. Die neue Technologie konzentriert in einem Reaktor alle Reaktionen (thermisch-mechanisch-chemisch-enzymatisch), die notwendig sind, um günstige Bedingungen für die Verzuckerung zu erreichen. Es besteht keine Notwendigkeit, andere Substrate direkt in die Verzuckerungs-/Fermentationsgefäße zu überführen, noch müssen externe Substrate gewaschen, gekühlt, neutralisiert, entgiftet oder außerhalb des Reaktors konzentriert werden. Das neue Vorbehandlungskonzept ist dem Geschäftsmodell kleiner Industrieanlagen angepasst. Das Projekt steht im Einklang mit den langfristigen Perspektiven der Biokraftstoffalternativen in der Europäischen Union.³⁷⁷

Biotreibstoff aus organischem Abfall

Das Projekt „Biogasmove“ wurde vom Unternehmen Biogold (Gruppe Dourogás) in Zusammenarbeit mit der Mülldeponie Nordeste/Aterro de Urjais in Mirandela (Bezirk Bragança) durchgeführt. Erforderlich war eine Investition von 1,5 Mio. Euro, unterstützt vom portugiesischen Fonds für Innovationsförderung *Fundo de Apoio à Inovação*. Aus den organischen Abfällen der Deponie wird Biogas gewonnen. Aufgrund der Vielseitigkeit ebendieses Gases kann es zur Erzeugung von Strom genutzt, in das Erdgasnetz eingespeist oder zum Antrieb der schweren Müllfahrzeuge genutzt werden. Hier fungiert das Biogas gewissermaßen als Erdgassubstitut. Momentan werden in Portugal Deponiegase meist in Strom umgewandelt. Anders als bei der Verbrennung und Umwandlung in Strom geht bei der Nutzung des Biogases für den Antrieb von Fahrzeugen keine Energie in Form von Wärme verloren. Auch die Umwandlungsausbeute ist höher.³⁷⁸

³⁷⁴ NEWFOOD- Issue 6 (2015)

³⁷⁵ SUSMILK: Industrial application-solarheat systems (2015)

³⁷⁶ NEWFOOD- Issue 6 (2015)

³⁷⁷ Babet Real 5.: About Babet Real 5

³⁷⁸ Diário Nacional: Biogás produzido em aterro é combustível para camiões do lixo em Mirandela (2017)

4. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten

4.1. Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Finanzierungsprojekte werden größtenteils sporadisch und meistens nur für kurze Zeiträume ausgeschrieben. Im Bewerbungsverfahren ziehen portugiesische Bewerber in der Regel einen Partner hinzu, der auf diese Form von Anträgen spezialisiert ist und Unterstützung bei der relativ komplexen Beantragung der Fördermittel leistet.

Für Finanzierungen von staatlichen Aufträgen besteht ein 2011 erlassenes Gesetzesdekret,³⁷⁹ das den Auftragsprozess von Energiedienstleistungsunternehmen regelt. An den Ausschreibungsverfahren können sämtliche zugelassenen Unternehmen, d.h. Unternehmen, die bereits gegründet und bei der staatlichen Energiebehörde DGEG online angemeldet sind, teilnehmen.³⁸⁰

Für ausländische Unternehmen aus der EU, wie z.B. Deutschland, die auch im Ursprungsland als Energiedienstleister zugelassen sind, bestehen keine Sonderregelungen und sie können auch in Portugal ihrer Aktivität nachgehen. Vorher müssen sie jedoch ihre Dokumentation bei der DGEG einreichen (d.h. Ausweis und Kopie der Haftpflichtversicherung). Die Verdingungsunterlagen legen den Referenzkonsum, die Dauer des Vertrages und die Mindestenergieeinsparungen fest. Unternehmen, die Energieberatung oder Audits im Bereich Energie durchführen möchten, müssen mindestens einen Mitarbeiter bei der portugiesischen Ingenieurkammer³⁸¹ eintragen lassen.³⁸² Hierzu werden laut Information der Ingenieurkammer der Lebenslauf des Mitarbeiters auf Portugiesisch, eine Kopie des Personalausweises und ein ausgefülltes Formular der portugiesischen Ingenieurkammer eingereicht. Darüber hinaus müssen ausländische Bewerber jeweils beglaubigte Kopien des Ingenieurdiploms, des Nachweises der Einschreibung beim 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.³⁸³

4.2. Förderprogramme (Instrumente und Maßnahmen)

Es gibt (Stand: 2018) drei große Gruppen von Förderprogrammen, die grundsätzlich für erneuerbare Energien im Agrarsektor anwendbar sind und im Folgenden konkret vorgestellt werden: Förderungen für KMU, in denen Maßnahmen zu erneuerbaren Energien berücksichtigt werden und die im Portugal 2020 eingebettet sind; das Landwirtschaftliche Entwicklungsprogramm PDR2020 der portugiesischen Regierung; sowie eine Reihe von weniger spezifischen Maßnahmen für den Energiesektor. Manche werden aufgrund von aktuell fehlendem Fokus auf den Agrarsektor nicht weiter hervorgehoben, doch es erscheinen immer wieder Ausschreibungen, die in diesem Kontext anwendbar sind.

4.2.1. Portugal 2020³⁸⁴

Das Portugal 2020, vormals Strategisches Nationales Rahmenprogramm, *Quadro de Referência Estratégica Nacional* (QREN),³⁸⁵ ist das größte Subventionsprogramm Portugals, das 2010 eingeführt wurde, bis 2020 läuft und dem sämtliche portugiesischen Finanzierungsprogramme unterstellt sind. Es hat die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft mit Finanzbeiträgen im Rahmen der EU-Kohäsionspolitik zum Ziel, die verfallen, wenn die

³⁷⁹ Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

³⁸⁰ Diário da República: Decreto-Lei n.º 29/2011 (2011)

³⁸¹ Ordem dos engenheiros: Homepage (2017)

³⁸² AHK Portugal

³⁸³ Ordem dos engenheiros: Homepage (2017)

³⁸⁴ Portugal 2020: O que é o Portugal 2020 (2017)

³⁸⁵ QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010)

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.

Die Förderung unterscheidet sich regional. Insbesondere Gebiete mit niedriger Dichte, d.h. weniger entwickelte Regionen, werden im Kontext der nationalen Förderprogramme stärker gefördert. Im Portugal 2020 erhalten diese Regionen daher eine positive Differenzierung etwa durch Ausschreibungen, die speziell für diese Regionen gültig sind, Bonifizierungskriterien bei der Evaluierung von Angeboten und Aufschläge bei Zuschüssen. Das Programm berücksichtigt hierbei Kriterien wie Bevölkerungsdichte, physische Eigenschaften des Gebietes und sozioökonomische Merkmale der Region. Seit einer Neuklassifizierung dieser Gebiete mit niedriger Dichte (2015) zählen in Portugal 165 Gemeinden und 73 Kommunen hierzu. Diese liegen meistens im Landesinneren, von der Algarve bis nach Norden. Die bereits weiterentwickelten Gebiete im westlichen Küstenstreifen und angrenzenden Gemeinden wurden nicht in diese Liste aufgenommen.³⁸⁶

Aktuell (Stand: Februar 2018) wurden bereits über 18.000 Projekte mit einem Gesamtwert von mehr als 9 Mrd. Euro genehmigt.³⁸⁷ Diese Projekte, die zum Teil auch Investitionen im Bereich erneuerbarer Energien unterstützen, werden sporadisch und stets für kurze Zeiträume ausgeschrieben. Die portugiesischen Begünstigten beauftragen in der Regel einen auf diese Form der Subventionierung spezialisierten Partner, der auch bei der komplexen Beantragung der Fördermittel Unterstützung leistet. Es wird deutschen Unternehmen, die in Portugal tätig sein wollen, dazu geraten, dies ebenso zu tun.

Im Jahr 2018 sind folgende Förderungsmaßnahmen aktuell, die für den Themenschwerpunkt der vorliegenden Zielmarktanalyse relevant sind:

Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung³⁸⁸

Gesetzesverordnung Nr. 57-A/2015

ABTEILUNG I - Innovation und Gründung von Unternehmen im Rahmen der Öko-Innovation

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

Grundvoraussetzungen

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

Die Durchführung muss spätestens 6 Monate nach Kommunikation der Finanzierung erfolgen. Das Projekt muss wirtschaftlich und finanziell vertretbar sein. Außerdem muss es durch mindestens 20% Eigenkapital finanziert sein, wobei der Empfänger mindestens 25% der anfallenden Kosten ohne Rückgriff auf staatliche Unterstützung selbst tragen muss. Die Ausführung darf maximal 2 Jahre dauern.

Finanzierung

Eine Finanzierung ist für Investitionssummen zwischen 50.000 bis 3 Mio. Euro möglich. Die Unterstützung erfolgt durch ein zinsloses Darlehen über 8 Jahre (2 Jahre Karenzzeit). Der Basissatz liegt bei 35% der Investitionssumme; durch

³⁸⁶ DGADR: Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.)

³⁸⁷ Portugal 2020: Lista de Operações Aprovadas (2018)

³⁸⁸ Presidência Do Conselho De Ministros e Ministério Da Economia: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015)

Hinzufügen verschiedener Boni kann sich der Satz auf maximal 75% erhöhen. Eine Umwandlung des Darlehens in nicht rückzahlbare Zuschüsse ist für Projekte, die unter 5 Mio. Euro liegen, ebenfalls möglich.

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

ABTEILUNG II - Qualifizierung und Internationalisierung von KMU

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

Grundvoraussetzungen

Es werden Investitionen ab 25.000 Euro finanziert. Das Unternehmen muss rechtlich bestehen, darf keine Steuerschulden und keine Lohnrückstände aufweisen. Das Projekt muss wirtschaftlich tragbar sein und einen finanziellen Autonomiekoeffizienten von mindestens 0,15 vorweisen. Unternehmen, die bei Antragstellung erst bis zu einem Jahr bestehen, müssen eine Finanzierung des Projektes durch Eigenkapital von mindestens 20% vorweisen können. Der Antrag wird vor Beginn der Arbeiten eingereicht. Die Durchführung muss spätestens sechs Monate nach Kommunikation der Finanzierung erfolgen und die Finanzierungsquellen müssen gesichert sein. Die Ausführung darf maximal zwei Jahre dauern.

Finanzierung

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

Spezifische Verordnung für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz³⁸⁹

Gesetzesverordnung 57-B/2015

ABTEILUNG II

Förderung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien in Unternehmen, inkl. für Eigenkonsum. Gefördert werden verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden, aber auch Installierung von Solarkollektoren zur Herstellung von Warmwasser. Ebenso förderungsfähig sind Systeme zur Produktion von Energie für den Eigenverbrauch aus erneuerbaren Energien.

Gefördert werden Audits, Diagnostik und andere Studien und Arbeiten, die für eine Investition notwendig sind, so lange sie nicht gesetzlich vorgeschrieben sind. Diese Maßnahme unterstützt Unternehmen jeder Dimension und jeden Sektors. Um die Förderung zu erhalten, muss die Investition durch Audits oder Energieberatungen unterstützt sein, die den wirtschaftlichen Nettogewinn belegen. Investitionen in Strom aus erneuerbaren Energien werden bis zu 20% der Investitionssumme finanziert. Alle Studien, Pläne und Audits können nur unterstützt werden, wenn sie tatsächlich durchgeführt

³⁸⁹ Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015)

werden. Projekte zur Produktion von Energie aus erneuerbaren Energien für den Eigenverbrauch werden nur dann gefördert, wenn sie Teil einer integrierten Lösung sind, die Energieeffizienzmaßnahmen in den Vordergrund stellt. Die Finanzierung ist regional differenziert, wobei alle Regionen 70% der Finanzierungssumme erhalten. Ausschließlich Lissabon erhält 50%.

4.2.2. Finanzierungen im Agrarsektor

Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 (PDR2020)³⁹⁰

(Landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm)

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. Die strategischen Hauptziele sind die Erhöhung der Bruttowertschöpfung des Sektors und der Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft, die Förderung eines effizienten Managements und der Schutz der Ressourcen sowie die Bildung von Bedingungen, die eine wirtschaftliche und soziale Dynamisierung des ländlichen Raums ermöglichen.

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 insbesondere 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 besonders wichtig: 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 wichtig. Diese Maßnahme unterstützt beispielsweise die Gründung von Produktionsgenossenschaften und Betriebskooperationen, die sich mit dem Thema Forschung und Entwicklung im Hinblick auf Nachhaltigkeit beschäftigen.

Die Maßnahme M3 – Aufwertung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung – trägt maßgeblich zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von wirtschaftlichen Betrieben bei, indem sie u.a. innovative landwirtschaftliche Technologien fördert. Sie ist in vier Aktionen unterteilt, die hier kurz aufgeführt werden sollen:

³⁹⁰ GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014)

Aktion 3.1. – Junge Landwirte

Finanzierung der Gründung von landwirtschaftlichen Betrieben durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss für Landwirte, die zwischen 18 und 40 Jahre alt sind. Diese müssen Inhaber des Kleinbetriebes sein bzw. im Falle von Gesellschaften Managementverantwortung tragen und die Mehrheit der Anteile besitzen.

Der Businessplan muss eine Investition zwischen 55.000 und 3 Mio. Euro aufführen, der geplante Umsatz zwischen 8.000 und 150.000 Euro pro Jahr liegen. Hat der junge Landwirt keine spezifische Ausbildung, so muss er diese innerhalb von zwei Jahren absolvieren. Zudem muss er Mitglied eines Verbandes sein.

Insgesamt sind für diese Aktion 389,4 Mio. Euro vorgesehen. Der Finanzierungsgrundbetrag pro Landwirt beträgt 15.000 Euro, wobei es drei zusätzliche Staffellungen gibt: Investitionen ab 80.000 Euro: Steigerung um 25%; ab 100.000 Euro: um 50%; ab 140.000: um 75%.

Der Zuschuss wird zu 75% zu Beginn gezahlt und spätestens nach fünf Jahren bei guter Plandurchführung folgen die restlichen 25%. Die finanzielle Umsetzung und Planerfüllung werden analysiert – wenn sie unterdurchschnittlich (unter 50%) sind, kann die Finanzierung Abzüge von bis zu 100% erleiden.

Aktion 3.2. – Investition in den landwirtschaftlichen Betrieb

Die Unterstützungen gelten für den Schutz und die effiziente Nutzung der Ressource Energie unter Einbezug der Produktionstechnologien sowie Produktion bzw. Nutzung von erneuerbaren Energien, sofern mindestens 70% Eigenversorgung geplant sind. Nicht inbegriffen ist die Nutzung von Bioenergie, die aus Getreide und anderen zucker- bzw. stärkehaltigen Kulturen oder Ölsaaten gewonnen wird.

Die Finanzierung dient u.a. dem Kauf und der Installation von Maschinen bzw. Anlagen und Bewässerungssystemen. Der Kauf von Bewässerungssystemen unterliegt verschiedenen Kriterien, wie einem offiziellen Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet und der Existenz eines Zählers. Es muss per Studie bewiesen werden, dass keine negativen Umweltauswirkungen entstehen und dass mindestens 5% Energieeinsparung erfolgen.

Insgesamt liegen für diese Aktion 1,6 Mrd. Euro vor. Es werden bis zu 2 Mio. Euro in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses pro Antragsteller gewährt. Nicht finanziert werden Investitionen, die bereits von anderen Programmen unterstützt werden.

Der Zuschuss richtet sich an Landwirte oder Betriebe, die sich der Landwirtschaft widmen. Finanziert werden u.a. die Investition durch Kauf oder Leasingkauf neuer Maschinen und Anlagen, einschließlich Computersoftware, sowie allgemeine Aufwendungen im Zusammenhang mit den genannten Investitionen. Gebrauchte Maschinen oder Ersatzmaschinen werden nicht finanziert.

Die Antragsteller müssen die Buchhaltung vorweisen und die Wirtschaftlichkeit des Projektes nachweisen. Im Fall von Energieprojekten werden die negativen Cash-Flows nicht vollständig quantifiziert, sondern ein Koeffizient in die Gesamtkosten eingetragen. Es muss nur dessen Wirtschaftlichkeit nach Beendigung des Projektes garantiert sein.

Bei Investition ab 25.000 bis 2 Mio. Euro liegt der Grundzuschusssatz bei 30%. Dieser kann in weniger entwickelten Regionen um bis zu 50% angehoben werden (bis zu 40% in anderen Regionen). Es gibt eine Steigerung um 10% für weniger entwickelte Regionen, 10% im Fall, dass der Empfänger einer Erzeugergemeinschaft oder einer entsprechenden Gruppe angehört und weitere 5%, wenn in Risikovermeidung (z.B. Versicherung) investiert wird. Junge Landwirte bekommen zusätzlich 10%, Betriebsfusionen 20%.

Investitionen in kleinskalierte neue Maschinen und Ausrüstung (Wert bis zu 25.000 Euro), die zur Entwicklung des landwirtschaftlichen Betriebes wesentlich beitragen, werden mit einem Höchstfinanzierungsbetrag von bis zu 50% für weniger entwickelte Gebiete (ansonsten 40%) unterstützt.

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. Hiervon 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 ab 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%.

Aktion 3.4. – Kollektive Infrastrukturen

Diese werden im Hinblick auf Nachhaltigkeit und eine effizientere Nutzung der Ressourcen gefördert. Finanziert werden u.a. Wasser- und Energieversorgung der bewässerten Anbauflächen und innovative Technologien.

Es handelt sich um nicht rückzahlbare Zuschüsse. Empfänger sind private oder öffentliche Inhaber von Grundstücken; die Anträge können individuell oder in Absprache mit den jeweiligen Zentralverwaltungen eingereicht werden. Insgesamt liegen 672 Mio. bereit; Angaben über Mindest- oder Höchstwerte der Zuschüsse sind im PDR2020 nicht gesondert aufgeführt.

Förderfähig sind u.a. Studien, Projekte und Beratungen, ebenso Bewässerungsstrukturen und Maschinen zur Überprüfung der Quantität bzw. Qualität des Wassers und der Verschlechterung der Böden sowie Anlagen, die eine Produktion mittels erneuerbarer Energien zum Ziel haben.

Öffentliche bzw. öffentlich-private Projekte werden zu 100% finanziert, rein private zu 70%.

Hinzu kommt die Finanzierung der Effizienzverbesserung bestehender Bewässerungsstrukturen. Hierzu gehören beispielsweise Investitionen in Eingriffe in historische Bewässerungsstrukturen, die verschiedene Schwächen in Bezug auf Wasserverluste bzw. niedrige Energieeffizienz und insbesondere technische Schwierigkeiten im Management der Ressource Wasser haben.

Hier werden bereits installierte Anlagen modernisiert und automatisiert. Ebenso werden neue Technologien zum Wassermanagement gefördert wie beispielsweise Automatisierung, Fernbetreuungssysteme, Fernüberwachung und Überwachung der Wasserqualität. Unter anderem sind in diesem Kontext relevant: Maschinen zur Überprüfung der Quantität und Qualität des Wassers und der Verschlechterung der Böden, die Installation von Einrichtungen zur Überwachung des Wasservolumens und Managementprozesse von Bewässerungsstrukturen.

Die Beihilfen erfolgen in nicht rückzahlbaren Zuschüssen. Empfänger sind Vereine, öffentliche Verwaltungen oder Bewässerungsgenossenschaften.

4.2.3. Finanzierungen im Energiesektor

PO SEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos³⁹¹

(Operationales Nachhaltigkeitsprogramm und Einsatz von Ressourcen)

Das Operationale Nachhaltigkeitsprogramm und Einsatz von Ressourcen, *Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos* (PO SEUR), fördert im Rahmen der Verordnung für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz gemäß der Gesetzesverordnung 57-B/2015³⁹² Investitionen in die Gewinnung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien, solange sie nicht 20% der Gesamtinvestition (ausgenommen der 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 potenziellen Fördersumme limitiert und werden nur dann gedeckt, 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) Regionais³⁹³

(Regionale operationelle Pläne)

Im Rahmen der Gesetzesverordnung Nr. 57-A/2015³⁹⁴ bezüglich Wettbewerbsfähigkeit und Internationalisierung im Rahmen des Portugal 2020 können Unternehmen immer dann im Hinblick auf die Investition bzw. Nutzung von erneuerbaren Energien gefördert werden, wenn diese Investition in einem Produktionsplan integriert ist, d.h. 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:

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

SGCIE – Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia³⁹⁵

(Managementsystem für den energieintensiven Konsum)

Das Managementsystem für den energieintensiven Konsum, *Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia* (SGCIE), dient der Unterstützung des Verbrauchsmanagements in Unternehmen mit hohem Energiekonsum, unabhängig von der Branche. Im Rahmen des ENE 2020 wurde 2008 das Gesetzesdekret n.º 71/2008 verabschiedet, dass das SGCIE

³⁹¹ PO SEUR: Programa Operacional Sustentabilidade e Utilização de Recursos (o. J.)

³⁹² Diário da República: Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro (2015)

³⁹³ Portugal 2020: Programas Operacionais Temáticos no Continente (o. J.)

³⁹⁴ Diário da República: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015)

³⁹⁵ SGCIE: Bem-vindo ao Portal SGCIE (o. J.)

reguliert. Dieses wurde von den Gesetzen n.º 7/2013 und n.º 68-A/2015 abgeändert. Ziel ist die Verringerung der Energieintensität bei jedem teilnehmenden Unternehmen innerhalb von acht Jahren um 6% (bei Verbrauch über 1.000 RÖE/Jahr) bzw. um 4% (bei einem Verbrauch von 500-1.000 RÖE/Jahr).³⁹⁶

Das SGCIE sieht vor, dass die erfassten Unternehmen regelmäßig Energie-Audits durchführen, um die Energieeffizienz sowie den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Betreiber von Installationen mit einem Energiekonsum über 500 RÖE 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, *Acordos de Racionalização dos Consumos de Energia* (ARCE).³⁹⁷

Das SGCIE unterteilt energieintensive Anlagen in zwei Kategorien:

- Energieintensive Anlagen mit einem jährlichen Konsum über 500 RÖE und weniger als 1.000 RÖE müssen alle acht Jahre Energie-Audits durchführen und ihre Energieintensität um 4% reduzieren bei gleichbleibender Kohlenstoffintensität.
- Anlagen mit einem jährlichen Konsum von 1.000 RÖE 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 RÖE 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 können Zuschüsse bei den Energie-Audit-Kosten, für Investitionen ins Energie-Management und Monitoring-Equipment beantragt werden. 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 gab es im Dezember 2017 insgesamt 279 anerkannte Prüfer und 1.246 anerkannte Energie-Audits. Die Implementierung dieser Vereinbarungen (ARCE) soll zu einer Reduzierung des Energiekonsums von 129.894 RÖE/Jahr und einer Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes von 496.795 t CO₂ führen. 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 2018) 1.156 teilnehmenden Großverbrauchern ergeben sich nicht durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen dieses Programms, sondern durch die gesetzliche Verpflichtung zur Teilnahme und Realisierung der Einsparungspotenziale, welche von jedem Unternehmen selbständig realisiert werden müssen.³⁹⁸

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 Potenzial für Anbieter entsprechender Technologien erzeugen.

³⁹⁶ SGCIE: Enquadramento e Objectivos (2017)

³⁹⁷ IEA: Energy Policies of IEA countries: Portugal. 2016 Review (2016)

³⁹⁸ SGCIE: Relatório Síntese de Março de 2017 (2017)

5. Marktstruktur und -attraktivität

Die Vorteile der Nutzung von erneuerbaren Energien für den Ackerbau, in Gewächshäusern und in der Nutztierhaltung im Hinblick auf eine mittelfristige Erhöhung der Gewinnmargen von landwirtschaftlichen Betrieben sind portugiesischen Landwirten und Meinungsträgern nach Aussagen von Fachexperten immer stärker bewusst. Im Folgenden wird zusammenfassend die Wettbewerbssituation in Portugal erläutert; daraufhin werden Attraktivität und Hemmnisse des Marktes dargestellt. Es folgen die Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen mit entsprechenden Handlungsempfehlungen.

5.1. Wettbewerbssituation

Fachexperten geben im Hinblick auf die Funktionsweise des portugiesischen Marktes an, dass größere Investitionen in aufwendigere Anlagen in der Regel direkt beim Importeur oder bei der lokalen Vertretung des ausländischen Unternehmens erworben werden. Kleinere Produkte werden hingegen normalerweise über den Groß- bzw. Einzelhandel bezogen. ESCOs übernehmen in vielen Fällen, vor allem bei Großprojekten, die Projektierung und die Finanzierung der Systeme.

Für den Agrarsektor ist die Bewässerung, wie bereits aus der Analyse hervorgegangen ist, ein zentrales Thema. In diesem Bereich haben sich beispielsweise Geräte der Marken Caprari³⁹⁹ (Italien) und Grundfos⁴⁰⁰ (Dänemark), aber auch Marken aus Israel (Degania-Sprayers⁴⁰¹ und Netafim⁴⁰²) in Portugal durchgesetzt. Diese werden u.a. über den Großhändler Irrifarm vertrieben. Netafim ist auch in Portugal vertreten; die Produktpalette umfasst u.a. Tröpfchenbewässerungssysteme, Sprinkler und weiteres Zubehör. Bei landtechnischen Geräten sind bisher israelische, italienische, spanische und amerikanische Marken in Portugal stärker als deutsche vertreten. Es gibt im Angebot von Anlagen, die auf erneuerbaren Energien basieren, abgesehen von Produkten für die Bewässerung, keine spezifischen Produkte für den Agrarsektor.⁴⁰³

Auf dem Markt der Technologien, die auf erneuerbaren Energien basieren, zeichnen sich einige Unterschiede in den jeweiligen Marktanteilen der Produkte ab – abhängig davon, auf welcher 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 Photovoltaik erfolgreich durchgesetzt. Einige Unternehmen haben sich direkt in Portugal niedergelassen, wie beispielsweise FF Solar,⁴⁰⁴ SMA Solar,⁴⁰⁵ SolarWorld⁴⁰⁶ oder Gildemeister.⁴⁰⁷ Andere Unternehmen vertreiben ihre Produkte schwerpunktmäßig von Spanien aus, z.B. Schletter⁴⁰⁸ und Centroplan.⁴⁰⁹

Anlagen zur Verwertung von Biomasse, Biogasanlagen sowie Wärmerückgewinnungsgeräte werden laut Marktkennern insbesondere über portugiesische Importeure und Großhändler in Portugal abgesetzt. Spezialisten zufolge sind auf dem portugiesischen Markt insbesondere skandinavische und österreichische Marken bekannt. Im Bereich Wärmegeräte werden vor allem Anlagen aus Italien in Portugal vertrieben. Daneben gibt es ebenfalls portugiesische Anbieter, die sich auf dem nationalen Markt durchgesetzt haben.

³⁹⁹ Caprari-Portugal, Lda: Home (2009)

⁴⁰⁰ Grundfos Portugal S.A.: Home (o. J.)

⁴⁰¹ Degania Sprayers Co. (1998) Ltd.: Home (o. J.)

⁴⁰² Netafim Ltd.: Home (o. J.)

⁴⁰³ AHK Portugal

⁴⁰⁴ FF Solar – Energias Renováveis, Lda.: Home (2016)

⁴⁰⁵ SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda (2010)

⁴⁰⁶ SolarWorld AG (o. J.)

⁴⁰⁷ GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2016)

⁴⁰⁸ Schletter GmbH: Home (2016)

⁴⁰⁹ Centroplan GmbH: Home (o. J.)

In Bezug auf Pellets gab es 2010 laut der Biomassearbeitsgruppe⁴¹⁰ zehn Hersteller, von denen sieben aktiv waren. Weitere Informationen sind bisher nicht zugänglich.

Marktführer von Wärmepumpen sind japanische Firmen wie Daikin⁴¹¹ und Mitsubishi,⁴¹² aber auch italienische Marken wie Climaveneta,⁴¹³ die jedoch zum Teil auch japanischen Firmen gehören. Meist werden die Produkte über Importeure vertrieben, die schon seit Jahrzehnten auf dem portugiesischen Markt tätig und etabliert sind.

5.2. Marktattraktivität und -hemmnisse

Die allgemeine Wirtschaftslage in Portugal setzt viele Unternehmen trotz sich bessernder Rahmenbedingungen noch immer unter Druck. Diese aktuelle wirtschaftliche Situation veranlasst die portugiesischen Unternehmen dazu, in der Regel bestenfalls in mittelfristigen Zeiträumen zu planen. Generell erwarten Firmen einen positiven Return on Investment (ROI) innerhalb von 4-5 Jahren oder sogar weniger. Diese Erwartungen können vor dem Hintergrund der zwar steigenden, aber im europaweiten Vergleich dennoch verhältnismäßig niedrigen Kosten für fossile Energieträger oftmals nicht erfüllt werden.

Gleichzeitig scheidet der Staat als Impulsgeber eines sicheren Investitionsklimas durch diskontinuierliche Anreiz- und Fördersysteme teilweise aus – die Freigabe von Subventionen und Fördermitteln war in den letzten Jahren stets von einer „Stop-and-go-Politik“ gekennzeichnet. Obwohl das zurzeit bedeutendste Subventionsprogramm „Portugal 2020“, das 2010 eingeführt wurde und bis 2020 laufen wird, hohe Finanzierungssummen vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen vorsieht, läuft die tatsächliche Vergabe der Subventionsmaßnahmen komplizierter ab, da die Ausschreibungen oftmals ohne Ankündigung und sporadisch mit sehr kurzen und teilweise komplexen Bewerbungsmechanismen erfolgen. Der Zugang zu Fremdfinanzierungsmitteln auf dem lokalen Kreditmarkt war in den letzten Jahren äußerst schwierig, auch wenn nach und nach wieder Mittel aus Drittländern den portugiesischen Unternehmen zu günstigeren Konditionen angeboten werden.

5.2.1. Marktattraktivität von erneuerbaren Energien, insb. Photovoltaik und Bioenergie, im Agrarsektor

Deutsche Hersteller sind Marktführer in vielen Bereichen von Technologien auf Basis von erneuerbaren Energien, die für den Agrarsektor geeignet sind. Chancen für deutsche Hersteller ergeben sich daher sowohl aus niedrigen Marktbarrieren als auch aus der Fähigkeit, aufgrund ihrer Lösungen und ihres Images besser als Wettbewerber aus anderen Ländern bestehende hohe Barrieren umgehen zu können. Die genannten Einflussfaktoren wirken sich unterschiedlich auf verschiedene Technologien aus, weshalb an dieser Stelle keine allgemeingültigen Ergebnisse für alle Produkte und jede strategische Option gegeben werden können. Es lassen sich aber einige Empfehlungen ableiten, welche für alle deutschen Anbieter relevant sind und die beim Markteintritt in Portugal beachtet werden sollten.

Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen

Portugal besitzt die optimalen Grundvoraussetzungen für gute Geschäftschancen im Bereich erneuerbarer Energien, nämlich natürliche Ressourcen. Dies trifft insbesondere auf die Ressourcen Sonne, Wasser, Wind und Biomasse zu. Einige Gegenden Portugals verzeichnen teilweise die meisten Sonnenstunden Europas. Des Weiteren verfügt das Land über einen sehr hohen Bestand an Biomasse, der gute Ausgangschancen für die Kombination verschiedener Technologien erneuerbarer Energien bietet.

Die hohe Verfügbarkeit von Sonne eröffnet ein großes Potenzial für Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung durch Photovoltaikanlagen. Dieses Potenzial ist allen Fachexperten zufolge und in Anbetracht des bisher installierten Potenzials in Portugal bisher noch sehr wenig ausgeschöpft. Dabei steht Sonne grundsätzlich immer dann und dort zur Verfügung,

⁴¹⁰ Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

⁴¹¹ Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (o. J.)

⁴¹² Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.)

⁴¹³ Climaveneta S.P.A.: Home (o. J.)

wenn und wo Strombedarf im Agrarsektor besteht. Die Solarenergie kann bspw. zur Klimatisierung von Gebäuden, Gewächshäusern, Ställen und Brutkästen eingesetzt werden und Strom für Melksysteme produzieren. Alle Gebäude mit freien Dächern von Schuppen, Ställen oder Scheunen sowie Freiflächen können mit Photovoltaikanlagen ausgerüstet werden. Die so gewonnene Elektrizität kann auf unterschiedliche Arten angewandt werden.

Als Beispiele seien hier genannt: Antrieb von Bewässerungs- und Wasserpumpsystemen, Betrieb von Futterautomaten, Viehtränken, Melkapparaten und Lüftungssystemen, Klimatisierung in Gewächshäusern, Stallungen, Brutkästen, Produktionshallen und Lagern, Antrieb technischer Geräte und Maschinen in der Lebensmittelverarbeitung sowie für Beleuchtungszwecke.

Durch die hohe Verfügbarkeit von Biomasse, wie z.B. aus Forstbiomasse, Restbiomasse aus landwirtschaftlichen und agro-industriellen Abfällen sowie biologisch abbaubaren Siedlungsabfällen, bestehen gute Chancen für die breitflächige Nutzung in entsprechenden Anlagen wie KWKs, Biogasanlagen oder Pelletheizungen. Nicht nur die Wärmeproduktionstechnologien, wie beispielsweise durch Biomasse befeuerte Dampfkessel oder KWK-Kraftwerke für Dampf und direkte Wärme (100-400°C), sondern auch für den Einsatz in der Herstellung von Biogas, dessen Einsatz in der Stromproduktion oder für die Einspeisung in das öffentliche Erdgasnetz bisher nur eine kleine Rolle spielte, jedoch durch die jüngsten Entwicklungen (z.B. Veröffentlichung des PNPB, (zukunftsnahe) Reglementierung der Einspeisung von Biomethan) in den Fokus verschiedener Stakeholder rückte, herrscht ein immenses Potenzial in sämtlichen Branchen.

Eigenverbrauch – gesetzliche Regelung

Im Gegensatz zu Spanien ermöglicht die portugiesische Gesetzgebung den 100%igen Eigenverbrauch, der auch intensiv gefördert wird. Die portugiesische Regierung versucht damit, auch im Agrarsektor, Anreize zu setzen, langfristig in erneuerbare Energien, entweder direkt in Solarenergie oder in Hybridlösungen, zu investieren.

Hohe Energiepreise

Da die Energiepreise in Portugal im europäischen Vergleich sehr hoch sind, bietet es sich an, Alternativen, die auf erneuerbaren Energien basieren, einzusetzen, um die Abhängigkeit von diesen Energiepreisen zu verringern.

Mangelnder Anschluss in landwirtschaftlichen Gebieten an das öffentliche Netz

Manche landwirtschaftlichen Gebiete im Landesinneren Portugals haben nur eine schwache oder überhaupt keine Anbindung an das Strom- oder das Wassernetz. Für die landwirtschaftlichen Anlagen, die jedoch eine konstante Energiezufuhr benötigen, bedeutet die Investition in erneuerbare Energien eine Absicherung gegen Strom- bzw. Energieversorgungsausfälle.

Bewässerungsbedarf

Der Agrarsektor, insbesondere der pflanzliche Anbau, hängt sehr stark von einer adäquaten Bewässerung ab. Im Sommer und oftmals bis zum Herbst herrscht in ganz Portugal tendenziell Trockenheit, die über künstliche Bewässerung kompensiert werden muss. Im Süden Portugals ist das Klima kontinental, d.h. eher trocken, geprägt, so dass prinzipiell das ganze Jahr über konstante Bewässerung benötigt wird. Es bieten sich für den Antrieb von Bewässerungssystemen vor allem PV-Anlagen, zum Teil in Kombination mit Wind, an.

Hohe Attraktivität von Energieeffizienzmaßnahmen unter Einbindung erneuerbarer Energien

Betrachtet man den Fokus, der in den Strategien für Energieeffizienz (PNAEE) und erneuerbare Energien (PNAER) gesetzt wird, dann wird deutlich, dass die derzeitige Regierung eine präferenzielle Bedeutung eher der Energieeffizienz als den erneuerbaren Energien zuschreibt; dennoch sind die Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien zum Teil noch lange nicht erreicht, was diesen Bereich attraktiv macht. Insbesondere im Agrarsektor bietet sich die Installation von Photovoltaik-, Biomasse- sowie Biogasanlagen an, da hier ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis feststellbar ist und grundsätzlich gute Interventionsmöglichkeiten bestehen.

Deutsche Hersteller müssen bei einem Markteintritt wissen, welche anderen technischen Lösungen ähnliche Erfolge bringen und sich im Preiswettbewerb an diesen orientieren. Kombinationslösungen, z.B. die Verbindung von Energieeffizienzmaßnahmen mit erneuerbaren Technologien, bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten und ermöglichen den Zugang zu Fördermitteln aus Budgets beider Bereiche.

Öffentliche Förderungsmechanismen

Es bestehen vielfältige Möglichkeiten, Förderungen für Projekte und Investitionen zu erhalten. Allgemeine Finanzierungshilfen für KMU fallen unter das Subventionsprogramm Portugal 2020, unter dem bisher etwa die Hälfte der in 2014 von der EU-Kommission zugesprochenen regionalen Investitionsbeihilfen an Projekte verteilt wurde. Weitere Fördermöglichkeiten bestehen spezifisch im Agrarsektor (vor allem PDR2020) oder allgemein im Energiesektor.

Dennoch sollten diese positiven Aspekte kritisch betrachtet werden, denn Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass es bislang kaum eine kontinuierliche staatliche Förderung gab⁴¹⁴ oder dass die Ausschreibungsvorgaben den Zugang zu den Fördermitteln durch z.B. viele bürokratische Vorgaben, ein Bewertungsschema mit Raum für Auslegung oder die Involvierung privater Berater erschweren.⁴¹⁵ Daher stellt der Zugang zu öffentlichen Finanzierungsmitteln im Rahmen einer allgemeinen Kreditrestriktion einen positiven Aspekt dar, der jedoch aufgrund der genannten Punkte von deutschen Anbietern nicht überbewertet werden sollte und daher als Investitionskriterium nicht als ausschlaggebend, sondern als positiver Nebeneffekt behandelt werden sollte.

5.2.2. Markthemmnisse von erneuerbaren Energien, insb. Photovoltaik und Bioenergie, im Agrarsektor

Vielen der eben genannten Marktchancen stehen wiederum konkrete Markthemmnisse gegenüber, die bei einem Markteintritt berücksichtigt werden müssen. Diese sind sowohl technologiespezifischer als auch technologieübergreifender Natur und werden im Folgenden genauer betrachtet.

Nutzung natürlicher Ressourcen

Der Einsatz der in Portugal verfügbaren natürlichen Ressourcen wird durch verschiedene Faktoren eingeschränkt. Im Folgenden werden herausfordernde Aspekte im Hinblick auf Photovoltaik und Bioenergie erörtert.

Grundsätzlich gibt es kaum strukturelle Hemmnisse für die Nutzung von Sonne durch Photovoltaik. Allerdings stellen die Investitionskosten in neue Anlagen einen finanziellen und nicht unerheblichen Faktor dar. Auch werden entsprechende Dachstrukturen zur Tragfähigkeit der Anlage benötigt, weshalb sich die Installation dieser oftmals auf großzügige Dachflächen oder weites Gelände wie z.B. Brachland konzentriert.

Obwohl in Portugal grundsätzlich ein großes Potenzial an Biomasse besteht, das theoretisch über Biomasse-KWKs bzw. Biogasanlagen in Wärme und Strom oder in Biogas umgewandelt werden kann, benennen viele Fachexperten die mangelnde Logistik bei der Sammlung von Biomasse als eine große Barriere. Andere Spezialisten weisen auf die Problematik der Verfügbarkeit der Rohmaterie hin, die zum Teil direkt von der zugrundeliegenden industriellen, landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Aktivität abhängt. Dies wirkt sich auf die Risikoeinschätzung der Kreditinstitute zur Projektfinanzierung aus. Insofern ist der Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten des Bankwesens für Anlagen, die auf Biomasse basieren, Fachexperten zufolge grundsätzlich zeitaufwendiger und risikoreicher als beispielsweise für Anlagen, die auf Solarenergie basieren. Die Biomassearbeitsgruppe⁴¹⁶ führt zudem u.a. die hohen Kosten der Rohmaterie im Vergleich zu den Einspeisetarifen und den Bürokratieaufwand bei den Ausschreibungen sowie die Unregelmäßigkeit der Verfügbarkeit der Rohmaterie als weitere Gründe für die unvollständige Konkretisierung der staatlichen Pläne auf.

Zugang zu Finanzmitteln

Obwohl aktuell öffentliche Fördermechanismen bereits bestehen und zudem weitere vorbereitet werden, hängt deren Vergabe grundsätzlich von den Ausschreibungen ab, die schubweise in Zeitfenstern erscheinen. Dies bedeutet, dass die Unternehmen konstant informiert sein sollten und daher stets überprüfen müssen, ob Ausschreibungen auf den Webseiten des z.B. Portugal 2020 oder des PDR2020 veröffentlicht wurden. Deren Bearbeitung ist hinsichtlich der Komplexität und der zeitlichen Aufwendung nicht zu unterschätzen.⁴¹⁷

⁴¹⁴ Ecologic: Assessment of climate change policies in the context of European semester (2013)

⁴¹⁵ Epp, Baerbel: Small Residential Grant Scheme, but “Big” Requirements (2012); Epp, Baerbel: Portugal: Incentive Programme with Obstacles (2009)

⁴¹⁶ Comissão da Agricultura e Mar: Relatório - Grupo de Trabalho da Biomassa – Junho de 2013 (2013)

⁴¹⁷ AHK Portugal

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

Projekträger und Finanzierungsinstitute könnten aufgrund der hohen finanziellen Risiken, die Investitionen in Biomasse- oder Biogasanlagen mit sich bringen, ebenfalls nicht alle potenziell durchführbaren Projekte umsetzen wollen. Externe Faktoren wie Probleme bei Versorgung, Logistik und Verfügbarkeit der Rohmaterie stellen ein Risiko der wirtschaftlichen Aktivität, die die Biomasse für KWK liefert, 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 des ROIs. Zudem gelten Biomasseanlagen im Vergleich zu Wind- und Solarenergieanlagen als komplexer, da die Zusammenstellung der Rohmaterie heterogen ist. Fachexperten zufolge erschwert dies die Einschätzung des potenziellen Risikos durch die Banken bei der Erteilung von Krediten zur Finanzierung der Projekte und führt zu einer niedrigeren Kreditvergabebereitschaft derselben. Auch wird bei der Kreditvergabe ein großer Wert auf Garantien gelegt.

Mangelnde Fachkenntnis der Landwirte

Fachexperten zufolge sind moderne Landwirte in Portugal durchaus über die allgemeinen Vorteile der Nutzung erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft informiert. Dennoch herrscht noch einiges Unwissen in Bezug auf konkrete Fragestellungen hinsichtlich z.B. Wahl und Installation der Anlage, Energieträger, Verbindung von Komponenten bzw. Technologien oder Kapazitäten der Anlage. Daher benötigen sie den Kenntnisse der AHK Portugal zufolge die Unterstützung von Spezialisten, die die konkrete Situation jedes Landwirtes analysieren können und Anlagen vorschlagen bzw. installieren, die hinsichtlich der jeweiligen Bedingungen am besten geeignet sind. Diese Kapazität sollte sich Fachexperten zufolge nach den mittleren und nicht nach den Höchstanforderungen richten.

Kurze erwartete Payback-Zeiträume

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

Mentalität der Konsumenten

Portugiesische Konsumenten sind sehr kostenbewusst, insofern nimmt der Kostenaspekt bei der Kaufentscheidung einen wichtigeren Platz als die Nachhaltigkeit ein.⁴¹⁸ Argumente wie Kostenersparnis bzw. ROI und Langlebigkeit sollten in den angebotenen Lösungen bei der Argumentation sowie bei Marketingmaterialien in den Vordergrund gestellt werden. Auch der Umweltschutz sollte eher in Bezug auf den Eigennutzen daraus angebracht werden; beispielsweise kann bei Nutzung von natürlichem Düngemittel die Verbesserung des Nährbodens als Vorteil genannt werden.

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, weshalb die Konkurrenzsituation auch ähnlich und ähnlich groß wie in Deutschland ist. Alle bedeutenden internationalen bzw. deutschen Hersteller von Produkten im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien besitzen auch in Portugal eine Niederlassung. Positiv ist, dass für deutsche Anbieter dies kaum eine Umstellung bedeutet, weil die Konkurrenzsituation internationaler Hersteller anderer Technologien erneuerbarer Energien ähnlich einzuschätzen ist.

Kenntnisstand im Vertriebskanal

In Portugal sind die wichtigsten internationalen Hersteller mit einer Vertriebsniederlassung oder einem lokalen Vertriebspartner präsent, die wiederum eine große Anzahl kleinerer Installateure zur Verfügung stellen und somit in direk-

⁴¹⁸ European Commission: Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries – Final report (2013)

tem Kontakt zum Endkunden stehen. Weiterhin entwickelt sich ein Markt von Dienstleistern, die deutlich über Lieferung, Installation und Wartung hinausgehen und beispielsweise Finanzierung oder Unterstützung bei Förderanträgen anbieten, worunter auch die ESCOs zählen. Zusätzlich zu den oben genannten Aufgaben übernehmen sie auch holistische Prüfungen der Energieeffizienz eines Gesamtsystems und arbeiten auf Erfolgsbasis, d.h. ihre Bezahlung erfolgt auf Grundlage der realisierten Einsparungen, weshalb sie die am besten geeigneten Partner für lange Payback-Zeiten und große Investitionen darstellen. ESCOs und ihre Tätigkeit werden ebenfalls aktiv von politischer Seite unterstützt. Grund ist, dass der Staat keine ausreichenden Mittel und Kenntnisse besitzt, um Einsparungen in der öffentlichen Verwaltung zu realisieren, und er deshalb die Potenziale gemeinsam mit ESCOs realisieren möchte. Daher sind Ausschreibungen in diesem Bereich häufig nur für ESCOs geöffnet, weshalb Interessierte, die Anlagen mit langem ROI verkaufen oder Anlagen für den Dienstleistungsbereich anbieten möchten, sich einen entsprechenden Partner in dieser Branche suchen sollten.

Kenntnisse über Verbraucher und Kommunikationskanäle

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

5.3. Markt- und Absatzpotenziale für deutsche Unternehmen

Aus den Gesprächen mit Fachspezialisten und der Konsultierung von einschlägiger Literatur geht hervor, dass allgemein sehr gute Marktchancen im Bereich der erneuerbaren Energien, vor allem der Photovoltaik- und Bioenergie für den Agrarsektor, bestehen. Der Markt ist zudem für deutsche Hersteller besonders attraktiv, da diese in Portugal als EU-Land mit niedrigen Marktbarrieren rechnen sowie auf einem guten Ruf deutscher Produkte zählen können. Deutsche Unternehmen haben zudem das positive Image, langfristig in Portugal zu investieren und vertrauenswürdig zu sein.⁴¹⁹

Durch die Einführung der Ökodesign-Richtlinie⁴²⁰ ergeben sich aktuell (Stand: 2018) auch in der Kombination von Anlagen erneuerbarer Energien mit Energieeffizienz auf dem portugiesischen Markt konkrete Zeitfenster für neue Anbieter, die energieeffizientere Produkte oder Komplementärequipment (wie Steuerungssysteme oder PV-Anlagen), mit denen bestehende Anlagen automatisch die Gesamtenergieeffizienz erhöhen und dementsprechend in eine höhere Energieklasse steigen, anbieten können. In diesem Zusammenhang ist der Markt beispielsweise offen für deutsche Wärmepumpen, Heizkessel für gasförmige Brennstoffe sowie effiziente Gasdurchlauferhitzer. Aus dieser neuen Norm und der Vorgabe, dass auf allen neuen Gebäuden, wann immer Dachfläche vorhanden ist, solarthermische Paneele angebracht werden sollen, ergeben sich zusätzliche gute Marktpotenziale für deutsche Anbieter von Komplementärprodukten wie PV-Anlagen und Solarthermie.

Es bieten sich sehr gute Chancen für deutsche Anbieter von Produkten zur erneuerbaren Stromerzeugung durch PV, Blockheizkraftwerke oder KWKS mit Biomasse, aber auch Kombinationslösungen, die Kleinwasserkraft oder Kleinwindanlagen integrieren. Insbesondere deutsche Anbieter haben in Portugal hervorragende Aussichten für den Absatz von PV-Anlagen in der Landwirtschaft.

⁴¹⁹ AHK Portugal

⁴²⁰ European Commission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2005)

Deutschland ist im PV-Segment als Leitmarkt bekannt; daher profitiert ein Projekt, das von einem deutschen Unternehmen entwickelt wird, von dem Halo-Effekt Deutschlands. Die bereits in diesem Markt tätigen deutschen Unternehmen haben Fachexperten zufolge durch ihren guten Ruf den Weg für weitere deutsche Akteure bereits geebnet. Zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie haben deutsche Anbieter und Hersteller von Produkten im Bereich Photovoltaik und Bioenergie ebenfalls gute Marktaussichten. Deutsche Produkte werden auch in dieser Sparte geschätzt und haben daher eine gute Marktdurchdringung. Die Marktdurchdringung in der Landwirtschaft ist noch immer relativ gering und deutsche Unternehmen, die den Markt neu betreten, können dadurch hier eine klare Position als Experten im landwirtschaftlichen Sektor beziehen. Chancen bieten sich beispielsweise für das Angebot von solarbetriebenen Wasserpumpen und Bewässerungsanlagen, Melkgeräten und Beleuchtung, aber auch für Hersteller und Projektierer von solarer Kühlung mit dem Schwerpunkt Landwirtschaft.

In Bezug auf Biomasse bieten sich insbesondere Chancen für Anbieter von Sammelsystemen für Forstbiomasse (Techniken und Technologien für Fäll- und Sägearbeiten bzw. für den Transport zum Verarbeitungsort), Systemen zur Verwertung von Agrarbiomasse, wie z.B. Reste aus der Olivenverarbeitung und Weinherstellung, Stroh oder Getreideabfälle, sowie Systemen zur Biogaserzeugung und Umwandlung in Biomethan. Der von der portugiesischen Regierung veröffentlichte Nationale Plan für die Förderung von Bioraffinerien (PNPG) zeigt ebenfalls das hohe Interesse in Investitionen in Biomasseanlagen sowie Bioraffinerien auf sowie die Bereitschaft, Anreize durch mittel- und langfristige gesetzgeberische Maßnahmen zu setzen, wodurch sich interessante Markteinstiegsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen ergeben.

Anbieter von Systemintegratoren für Anlagen zur kompletten Energieversorgung als Inselbetrieb und/oder Hybridkraftwerk haben im landwirtschaftlich geprägten Landesinneren Portugals sehr gute Absatzmöglichkeiten, da es hier öfter Stromausfälle gibt bzw. manche Gebiete nicht vollständig an das öffentliche Netz angebunden sind. In diesem Zusammenhang gibt es auch für Hersteller und Anbieter von Speichertechnologien wie beispielsweise Batterien für Strom und Wärme Marktchancen. Dies muss natürlich im Hinblick auf Kosten bzw. Nutzen aufgrund der noch hohen Speicherkosten eingehend analysiert werden.

Schließlich bieten sich auch für Energiedienstleistungsanbieter gute Absatzmöglichkeiten. Größere Landbetriebe benötigen Beratung und Projektunterstützung von spezialisierten Unternehmen, die sich mit erneuerbaren Energien im Agrarsektor 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 potenziellen Kunden aufbaut bzw. den Vertrieb übernimmt. Deutsche Unternehmen würden dann in einer weiteren Phase als Spezialisten in die Projektierungs- und Durchführungsphase einsteigen.

5.4. 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 Hofstede⁴²¹ 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.

⁴²¹ Hofstede, Geert: Country Comparison Portugal-Germany (2001)

Da es sich in der Regel um eine Person handelt, die für alle Belange des Unternehmens als direkter Ansprechpartner zur Verfügung steht, lässt sich dessen Identifikation und Überzeugung relativ einfach gestalten; gleichzeitig kann jedoch die Führungskraft dementsprechend schwer verfügbar sein. Eine schwierige oder aufwendige Kontaktaufnahme bedeutet daher nicht unbedingt Desinteresse des portugiesischen Partners.⁴²²

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.⁴²³ Beispiele hierfür sind Mitgliedschaften in Verbänden und Forschungsinstitutionen, Teilnahmen an Konferenzen mit lokalen Marktspezialisten oder die Kontaktaufnahme mit marktbekannten 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.⁴²⁴ Beispielsweise können Studien akkreditierter Auditoren vorgelegt werden, die belegen, dass eine bestimmte Investition in absehbarer Zeit Kostenvorteile hervorrufen wird. Zertifikate helfen bei der Auswahl von Zulieferern als Beleg der Zuverlässigkeit; außerdem legen portugiesische Kunden viel Wert auf Garantien für Reparaturen und weitere Dienstleistungen wie die Durchführung von Schulungen für Anwender und Installateure, Kundendienst oder ein Produkt- und Dienstleistungsportfolio, das Sonderleistungen enthält.

Diese Eigenschaften der Portugiesen manifestieren sich u.a. auch im alltäglichen Geschäftsgebaren. Fachexperten zufolge erfolgt die Vergabe von Projekten heute oft direkt durch den Endkunden oder auch durch einen Projektleiter. Portugiesische Entscheidungsstrukturen sind eher hierarchisch aufgebaut. Um niemanden zu übergehen und dadurch Reaktanz zu erfahren, ist es angebracht, sich zu Beginn direkt an den Verantwortlichen des Agrarbetriebs zu wenden. Sollte die Anlage 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.⁴²⁵ Technische Informationen sind in dieser Phase für den portugiesischen Gesprächspartner noch nicht relevant. Wenn der Entscheidungsträger zudem Endkunde ist, ist das Kenntnisniveau zum Thema erneuerbare Technologien wahrscheinlich gering. Zudem sind Verantwortungsträger offen für neue Vorschläge, wenn sie einen leicht verständlichen Nutzen sehen. In solchen Fällen sind kurzfristige Terminvereinbarungen für eine erste Produktvorstellung meist problemlos.

Im zweiten Schritt ist es wichtig, schnell vorzugehen, die Projektdetails im Unternehmen zu erfassen und ein Angebot, das dem Kunden den Produktnutzen auch finanziell darlegen kann, kurzfristig zu unterbreiten.⁴²⁶ Dauert der Prozess hingegen länger, kann das Interesse auf Kundenseite schnell nachlassen. Wer den potenziellen Kunden bei der Finanzierung unterstützen kann, besitzt einen eindeutigen Wettbewerbsvorteil. Aufgrund der angespannten finanziellen Situation sollten außerdem Projektvorschläge, die existierende Anlagen mit einbeziehen, erfolgreicher sein als solche, die eine komplette Umwandlung des Anlagenbestandes beinhalten.

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

⁴²² AHK Portugal

⁴²³ AHK Portugal

⁴²⁴ AHK Portugal

⁴²⁵ AHK Portugal

⁴²⁶ AHK Portugal

Auch wenn der Direktverkauf bei ausreichenden internen Ressourcen angebracht ist, stellen Partner ein bedeutendes Potenzial mit Hebelwirkung dar.⁴²⁷ Hierbei sind laut Fachexperten insbesondere Energieberater zu empfehlen. Sie können auch als Multiplikatoren fungieren und somit mehr potenzielle Kunden erreichen, als dies im Direktverkauf möglich wäre. Deren Zustimmung ist aufgrund der technischen Orientierung meist leichter zu erlangen als beim Direktverkauf. Es sollte jedoch bei der Preisfestsetzung ein Mitspracherecht gewährleistet sein. Es besteht die Tendenz, zu hohe Margen zu verlangen, was einen erfolgreichen Projektabschluss verhindern kann.

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass Lieferanten und Installateure von technischen Systemen die gesamte technische Dokumentation auf Portugiesisch verfasst 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.⁴²⁸

6. Schlussbetrachtung

Um die Ergebnisse dieser Zielmarktanalyse zusammenzufassen und die Chancen und Hemmnisse für deutsche Anbieter von Technologien und Produkten im Rahmen der erneuerbaren Energien, und insbesondere im Hinblick auf Photovoltaik und Bioenergie, aufzuzeigen, werden abschließend die Ergebnisse in einer sogenannten SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats)-Analyse dargestellt, in der die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken aus Sicht der deutschen Unternehmen aufgezeigt werden.

Stärken (Strengths)

Im Bereich der erneuerbaren Energien erreicht der deutsche Markt einen vergleichsweise deutlich höheren Reifegrad und präsentiert sich daher als Leitmarkt, auf dem die aktiven Unternehmen umfassende Erfahrungen, Technologien und Produkte vorweisen. Portugiesische Unternehmen können somit Erfahrungen und Best Practices nicht nur in attraktiven und dem portugiesischen Markt bekannten Bereichen (z.B. Photovoltaik, Bioenergie), sondern auch in ausbaufähigen, aber wenig vertrauten Bereichen (z.B. Geothermie) sammeln.

Viele deutsche Produkte und Marken sind bereits auf dem portugiesischen Markt vertreten, was den Ausbau weiterer Segmente vereinfacht. Aus portugiesischer Sicht repräsentieren deutsche Produkte Effizienz und Qualität; aus diesem Grund ist *Made in Germany* ein starkes Verkaufsargument.

Einen weiteren Wettbewerbsvorteil für deutsche Unternehmen stellen die finanziellen Engpässe portugiesischer Unternehmen dar: Deutsche Anbieter und Unternehmen, die in der Lage sind, diverse Finanzierungsmodelle anzubieten, haben einen klaren Vorteil gegenüber Konkurrenten. Da deutsche Investitionen in Portugal als langfristig geplant und stabil gelten, schaffen sie bei lokalen Kooperationspartnern und Kunden Vertrauen.

Schwächen (Weaknesses)

Der portugiesische Agrarsektor stellt für viele deutsche Unternehmen ein weitgehend unbekanntes Umfeld dar, was über Sprache und kulturelle Unterschiede hinausgeht. Kulturelle Unterschiede, spezifische Rahmenbedingungen und Marktregelungen müssen berücksichtigt und Anpassungen vorgenommen werden.

Marktneueinsteiger bringen selten spezifische Marktkenntnisse mit, haben schon einen direkten Zugang zu den lokalen Vertriebsstrukturen oder verfügen bereits über Kontakte zu Kunden und Multiplikatoren. Lokale Vertriebsstrukturen und mangelnde Expertise in Bezug auf die in Portugal bereits genutzten Technologien können Grenzen für deutsche Unter-

⁴²⁷ AHK Portugal

⁴²⁸ AHK Portugal

nehmen darstellen. Auch können deutsche Anbieter vor Ort nicht unbedingt auf einer Expertise der landwirtschaftlichen Technik aufbauen, da sich in Portugal Produkte anderer Herkunftsländer wie Israel, Spanien oder Italien eher durchgesetzt haben. Ein zu allgemeiner, nicht auf den portugiesischen Agrarsektor konzentrierter Ansatz könnte ebenfalls die Erfolgchancen mindern.

Die vergleichsweise teureren deutschen Produkte stellen oftmals aus finanzieller Sicht eine hohe Hürde für portugiesische Abnehmer dar, vor allem, wenn Fördermechanismen nicht effektiv genutzt oder keine spezifischen Finanzierungsmodelle erarbeitet werden. Um Zugang zu spezifischen portugiesischen Finanzierungen zu erlangen, sind deutsche Unternehmen wiederum auf portugiesische Experten angewiesen, die praktische Erfahrung im Hinblick auf Voraussetzungen, Antragstellung oder Verlauf haben. Portugal ist außerdem ein vergleichsweise kleiner Markt, was das absolute Volumen des potenziellen Absatzes auf den ersten Blick begrenzt erscheinen lässt.

Chancen (Opportunities)

Viele Rahmenbedingungen gestalten den portugiesischen Markt äußerst attraktiv und offenbaren zahlreiche Möglichkeiten für erneuerbare Energien. Portugal verfügt über ein großes natürliches Potenzial an erneuerbaren Energieträgern, das noch sehr viel weiter ausgeschöpft werden kann.

Strom und Wärme werden im portugiesischen Agrarsektor permanent benötigt. Die hohen Preise für Strom und Gas, gekoppelt mit gesetzlichen Rahmenbedingungen, die den 100%-igen Eigenverbrauch ermöglichen, erhöhen das Interesse an Ausrüstungen, die auf erneuerbaren Energien basieren. Die Insellage bzw. die stockende öffentliche Versorgung mancher Betriebe im Landesinneren fördert zusätzlich das Potenzial von Investitionen in Alternativen, die Strom- bzw. Gasausfälle kompensieren. Es bestehen sehr gute Chancen für Anlagen, die PV, Biomasse und Biogas, aber auch Solarthermie, Wind, Wasser und Geothermie nutzen bzw. verwerten. Die nationalen Zielvorgaben der portugiesischen Energiepolitik setzen indirekt einen verstärkten Einsatz regenerativer Lösungen in der Landwirtschaft voraus. Der portugiesische Staat bietet in diesem Kontext Finanzierungsmöglichkeiten und Fördermittel (PDR2020), um Liquiditätseingänge der wirtschaftlich geschwächten Landbetriebe zu überbrücken. Eine neue Generation von jungen und ausgebildeten Landwirten, die mit den Vorteilen der Investition in erneuerbare Energien vertraut ist, wächst heran und stellt eine wachsende Nachfragegruppe dar.

Risiken (Threats)

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

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

Tabelle 17: SWOT-Analyse Portugal (deutsche Unternehmensperspektive)

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

Quelle: Eigene Darstellung

Fazit

Nach Auswertung der SWOT-Analyse zeigt sich, dass auf der einen Seite deutliche Chancen und ein großes Potenzial vorherrschen, dass auf der anderen Seite nicht zu vernachlässigende Hemmnisse und Risiken für deutsche Anbieter von Dienstleistungen und Technologien bestehen. Aus Sicht der AHK Portugal lohnt sich der Markteinstieg aufgrund der Vorteile der Chancen: Durch eine spezifische Argumentation, klare Anpassung an den Markt mittels zurechtgeschnittener Lösungen sowie Zusammenarbeit mit lokalen Partnern beim Beantragen von Finanzierungsmöglichkeiten können die Bedenken portugiesischer Landwirte und Besitzer landwirtschaftlicher und verarbeitender Betriebe über die Vorteile einer Investition in erneuerbare Energien überwunden werden. Der Grund für diese positive Einschätzung ist vor allem die betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit der Investitionen, die mit sorgfältiger Vorbereitung einleuchtend vermittelt werden kann.

Die im Rahmen der vorliegenden Zielmarktanalyse befragten Fachexperten gaben zudem einstimmig an, dass die Nutzung erneuerbarer Energien im landwirtschaftlichen Sektor in Portugal noch relativ wenig ausgebaut ist. Es gibt, wie bereits aufgezeigt, verschiedene Beispiele der Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Strom- und Wärme Gewinnung, jedoch handelt es sich noch immer um Einzelfälle. Daher besteht hier ein sehr großes, ungenutztes Potenzial. Mit der Modernisierung des landwirtschaftlichen Sektors und der aufkommenden Generation von jungen Landwirten entstehen neue Zielgruppen auf dem portugiesischen Markt. Diese sehen Experten zufolge die Vorteile der Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Gewinnung von Strom bzw. Wärme und sind betriebswirtschaftlich versiert. Der Markt ist also im Umbruch und eröffnet neue Perspektiven.

Die Betrachtung der aufgeführten Fakten verdeutlicht, dass die Geschäftsreise im Rahmen der erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft sehr opportun ist. Sie verfolgt das Ziel, das bereits bestehende Bild über die Situation auf diesem Sektor weiter auszubauen sowie neue interessierte deutsche Unternehmen bei der Überbrückung der Hemmnisse vor Ort zu unterstützen. Um dies zu gewährleisten, steht die AHK Portugal den teilnehmenden Unternehmen in allen Phasen der Geschäftsreise als beratender Ansprechpartner zur Seite.

7. Quellenverzeichnis

7.1. Fachspezialisten

Alcobia, Dulce - Ingenieurin in Agrarwissenschaften, Ausbilderin in ökologischer Landwirtschaft

Alegria, Carlos, Professor - Instituto Superior Técnico

Baptista, Fátima - Professorin, Direktorin der Abteilung Agrarwissenschaften, Universität Évora

Brito, Paulo - Direktor, Hochschule für Technologie und Management, Instituto Politécnico de Portalegre

Cabrita, Isabel - Leiterin der Abteilung Studien, Forschung und Erneuerbare, DGEG

Costa Ferreira, Hugo - Leiter Abteilung Programme und Politiken, GPP

Gírio, Francisco F. - Koordinator Abt. Biomasse, LNEG

Paz, Ana - Abt. Studien, Forschung und Erneuerbare, DGEG

Serôdio, Susana - Beraterin, APREN

Silva, Carlos - Koordinator, Energyin - Wettbewerbsfähigkeits- und Technologiecluster für Energie

Silva, Hugo - Post-Doktorand und Wissenschaftler, Abteilung Erneuerbare Energien, Universität Évora

Teles, Susana - Koordinatorin für den Bereich der Qualifizierung, Ordem dos Engenheiros

Vicente, Rui Fanha - FVPE

7.2. Publikationen und Vorträge

ADENE: Plataforma Portuguesa da Geotermia Superficial (2013).

<http://www.adene.pt/iniciativa/plataforma-portuguesa-de-geotermia-superficial>, zuletzt abgerufen am 04.05.2017.

Agrarheute: Ratgeber Energie: So sparen Sie in der Schweinehaltung (2015).

<https://www.agrarheute.com/tier/schwein/ratgeber-energie-so-sparen-schweinehaltung-444939>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

Agentur für Erneuerbare Energien: Renewes Spezial Nr. 81- Biogene Rest und Abfallstoffe, flexibler Baustein der Energiewende (2017)

<https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/hintergrundpapiere/biogene-rest-und-abfallstoffe>, zuletzt besucht am 12.02.2018.

Agentur für Erneuerbare Energien: Renewes Spezial Nr. 84- Die Energiewende auf die Straße bringen (2018).

<https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/hintergrundpapiere/die-energiewende-auf-die-strasse-bringen5>, zuletzt besucht am 12.02.2018.

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

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1244>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

- AgroCleanTech: Wärmerückgewinnung aus der Milchkühlung (o. J.).
<https://www.agrocleantech.ch/de/fuer-landwirte/f%C3%B6rderprogramm-milchk%C3%BChlung.html>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2018).
<http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/SobreMercadosExternos/Documents/Perfil/71.pdf>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- AICEP Portugal Global: Alemanha - Síntese País (2017).
<http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/SobreMercadosExternos/Documents/Perfil/71.pdf>, zuletzt abgerufen 16.02.2018.
- AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Setembro 2016 (2016).
<https://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/LivrariaDigital/PortugalFichaPais.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- AICEP Portugal Global: Portugal - Ficha País Outubro 2017 (2017).
<https://www.portugalglobal.pt/PT/Biblioteca/LivrariaDigital/PortugalFichaPais.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- AICEP Portugal Global: The Regions of Portugal (o. J.).
<http://www.portugalglobal.pt/EN/InvestInPortugal/RegionsofPortugal/Pages/TheRegionsofPortugal.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- APREN: BOLETIM ENERGIAS RENOVÁVEIS, Edição Mensal, Dezembro de 2017 (2018).
<http://www.apren.pt/contents/publicationsreportcarditems/12-boletim-energias-renovaveis--dezembro.pdf>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- APREN: Síntese Anual 2013-2017 - Mercado de Eletricidade (2018).
<http://www.apren.pt/contents/publicationsothers/mercado-eletricidade-sintese-anual-2013-2017-2018-ren-mercados.pdf>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Babet Real 5.: About Babet Real 5.
<https://www.babet-real5.eu/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2017 (2017).
https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be_dez2017_p.pdf, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- Banco de Portugal: Boletim Económico Dezembro 2016 (2016).
https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/be_dez2016_p.pdf, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- BINE- Informationsdienst: Basis-Energie: Biogas (2014).
<http://www.bine.info/publikationen/basisenergie/publikation/biogas-aus-der-landwirtschaft/>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- BMEL: artgerechte Tierhaltung: Nutztierhaltung: Rinder (2014).
https://www.bmel.de/DE/Tier/Nutztierhaltung/Rinder/rinder_node.html, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- BMWi: Energiedaten: Gesamtausgabe (2017).
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=28, zuletzt abgerufen am 26.01.2018.
- boa energia: Soluções para empresas. (2016).
<https://boaenergia.pt/solucoes/empresaseorganizacoes/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Erdgas in Gärtnereien (2009).
https://www.gewerbegas.info/fileadmin/Public/PDF_Sonstiges/Erdgas_Gewerbe/Erdgas_Gaertnereien.pdf,
zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Casa do azeite: Produção (2018).
<http://www.casadoazeite.pt/Profissionais/Dados-sector/Produ%C3%A7%C3%A3o>, zuletzt abgerufen am
18.02.2018.
- Caprari-Portugal, Lda: Home (2009).
<http://www.caprari.it/grupo-pt>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Centroplan GmbH: Home (2018).
<https://www.centroplan.de/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- CHANCEN: Das KfW-Magazin für Entscheider Ausgabe Frühling/Sommer 2015 (2015).
[https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Chancen/ARCHIV/W%C3%A4rme-\(F-S-2015\)/](https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Chancen/ARCHIV/W%C3%A4rme-(F-S-2015)/), zuletzt abgerufen
am 02.03.2018.
- Climaveneta S.P.A.: Home (o. J.).
<http://www.climaveneta.com>, zuletzt abgerufen am 23.02.2018.
- CIA: The World Factbook, GDP – Composition, By Sector of Origin (2018).
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- CO2 European Emission Allowances (2017).
<http://www.finanzen.net/rohstoffe/co2-emissionsrechte>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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, zuletzt abgerufen
am 05.03.2018.
- Daikin Airconditioning Portugal S.A.: Home (2018).
https://www.daikin.pt/pt_pt/solutions.html, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Debets Schalke Greenhouse Projects: Instalações – Sistemas Solares (2016).
<https://www.debetsschalke.com/pt/projectos-de-estufa/hungria/budapest-1>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- deGOSTAR: Lagar do Marmelo: uma homenagem ao olival português (2018).
<https://degostar.wordpress.com/2013/12/22/lagar-marmelo-uma-homenagem-ao-olival-portugues/>, zuletzt abgerufen
am 18.02.2018.
- Degania Sprayers Co. (1998) Ltd.: Home (2018).
<http://www.degania-sprayers.co.il/en>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Deloitte: Liberalização do mercado de eletricidade - ponto da situação (2014).
http://www.apenergia.pt/uploads/docs/estudo_liberalizacao_FINAL.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Deutsches Biomasseforschungszentrum: Bewertung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungspotentiale künftiger
und bestehender Biomass-zu-Methan-Konversionsprozesse (2016).
https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/DBFZ_Reports/DBFZ_Report_26.pdf, zuletzt be-
sucht am 12.02.2018.
- Deutsches Biomasseforschungszentrum: Jahresbericht 2016 (2017).
https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Jahresberichte/DBFZ_Jahresbericht_2016.pdf, zu-
letzt besucht am 12.02.2018.

- DGADR: Guia de apoio explorações agrícolas: Território Zonas Desfavorecidas (o. J.).
<http://guiaexploracoes.dgadr.pt/index.php/territorio/zonas-desfavorecidas>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- DGADR: Boletim Informativo - ASSUNTO: Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e Plano de Ação para a produção e pro-moção de produtos biológicos: Ponto de Situação (2018).
http://www.dgadr.gov.pt/images/docs/val/mpb/boletim_enab/Boletim_informativo_janeiro_2018.pdf, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- DGEG: Balanço Energético 2016 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16089>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- DGEG: Balanço Energético Sintético 2016 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt/wwwbase/wwwinclude/ficheiro.aspx?access=1&id=15901>, zuletzt abgerufen am 26.01.2018.
- DGEG: Balanço Energético Provisório 2014 (2015).
http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/dgeg_balanco_sintetico_2014_1436461747.pdf, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.
- DGEG: Balanço Energético Provisório 2016 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16089>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- DGEG: Combustíveis fósseis – Estatísticas Rápidas – nº 156 – novembro 2017 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16203>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- DGEG: Energia em Portugal 2015 (2017).
http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/energia_em_portugal_2015_dgeg_1486118585.pdf, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- DGEG: Estatísticas e Preços-Petróleo e Derivados-Vendas de Combustíveis -Por Município e Atividade Económica 2015 (2016).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=15633>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2014 (2015).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=14616>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2015 (2016).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=15260>, zuletzt abgerufen am 04.03.2018.
- DGEG: Fatura Energética Portuguesa 2016 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=15848>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- DGEG: Potência instalada nas centrais produtoras de energia elétrica - Portugal (2017).
<https://goo.gl/2AS53U>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas (Maio 2015).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=14831>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 146 – dezembro de 2016 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=15736>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº156– outubro de 2017 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16109>, zuletzt abgerufen am 26.01.2018.
- DGEG: Renováveis - Estatísticas Rápidas – nº 157 – novembro de 2017 (2017).
<http://www.dgeg.gov.pt?cr=16204>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.

- 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/cogeracao-pt-relatorio-final.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário de Notícias: Conselho de Ministros aprova alargamento da zona piloto para energias renováveis oceânicas (2018).
<https://www.dn.pt/lusa/interior/conselho-de-ministros-aprova-alargamento-da-zona-piloto-para-energias-renovaveis-oceanicas-9106947.html>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- 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>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário de Notícias: Suinicultores quiseram bloquear Lisboa. Agora apelam a Bruxelas (2016).
<https://www.dn.pt/portugal/interior/suinicultores-quiseram-bloquear-lisboa-agora-apelam-a-bruxelas-5073408.html>, zuletzt abgerufen am 22.02.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 87/90 (1990).
http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL87_90.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 90/90 (1990).
http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL90_90.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 182/95 (1995).
http://www.oern.pt/documentos/legislacao/d_dl_dr/DL182_95.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 215-B/2012 (2012).
https://poseur.portugal2020.pt/media/38022/dl215-a_2012.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 55/2014 (2014).
http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/DL%2055_2014%20FSSE.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 153/2014 (2014).
https://dre.pt/home/-/dre/58413591/details/maximized?p_auth=fz5DDsSk&serie=I, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Decreto-Lei n.º 15/2015 (2015).
https://dre.pt/home/-/dre/66528821/details/maximized?p_auth=fumtRo3J&serie=I, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: PNAEE: Declaração de Retificação n.º 29/2008 (2008).
http://www.iclei.org.br/polics/CD/P2_3_Pol%C3%ADticas%20de%20Constru%C3%A7%C3%B5es%20Sustent%C3%A1veis/5_Eficiencia%20Energ%C3%A9tica/PDF67_Resolu%C3%A7%C3%A3o_80-2008_portugal.PDF, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: PNAEE 2016 & PNAER 2020: Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013).
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_neeap_pt_portuga.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

- Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010).
<https://dre.tretas.org/dre/272845/resolucao-do-conselho-de-ministros-29-2010-de-15-de-abril>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: Portaria n.º 97/2015 (2015).
https://dre.pt/home/-/dre/66868374/details/maximized?p_auth=M9u2dGC2&serie=I, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Diário da República: PNAER: Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 (2010).
<https://dre.tretas.org/dre/272845/resolucao-do-conselho-de-ministros-29-2010-de-15-de-abril>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Diário Nacional: Biogás produzido em aterro é combustível para camiões do lixo em Mirandela (2017).
<https://www.dn.pt/lusa/interior/biogas-produzido-em-aterro-e-combustivel-para-camioes-do-lixo-em-mirandela-8612402.html>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- DIN: Natural gas and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the natural gas grid (2018).
<https://www.din.de/en/getting-involved/standards-committees/nagas/european-committees/wdc-grem:din21:141480875>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- 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 18.02.2018.
- DW: Bagaço da azeitona pode virar matéria-prima para biocombustível (2014).
<http://www.dw.com/pt-br/baga%C3%A7o-da-azeitona-pode- virar-mat%C3%A9ria-prima-para-biocombust%C3%ADvel/a-17651210>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) - euro area (2018).
http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do;jsessionid=977EBEDDBC1E3DF9A0DBA321D6035212?SERIES_KEY=124.MIR.M.U2.B.A20.F.R.A.2240.EUR.O, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- ECB: Bank interest rates - loans to corporations with an original maturity of up to one year (outstanding amounts) – Portugal (2018).
<http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=bbn2889>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- 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_RATE_S, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Ecologic: Assessment of Climate Change Policies in the Context of the European Semester – 2013 (2013).
<http://ecologic.eu/9921>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- EDIA: Anuário Agrícola de Alqueva 2015 (2015).
http://www.edia.pt/folder/galeria/ficheiro/225_Anuario_Agricola_Alqueva2015_wlqysgvmjtj.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- EDP Distribuição: inovgrid smart energy grid (2013).
<https://www.edpdistribuicao.pt/pt/rede/InovGrid/Pages/InovGrid.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- EDP: Soluções de eficiência PMW. Para uma agricultura com energia produtiva (2014).
<https://www.edp.pt/empresas/servicos/solucoes-eficiencia-energetica/>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.

- 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 05.03.2018.
- Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Fotovoltaico (2018).
<http://e2p.inegi.up.pt/index.asp#Tec7>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.
- Energias endógenas de Portugal: Parque Eólicos em Portugal (2015).
http://e2p.inegi.up.pt/relatorios/Portugal_Parques_Eolicos_201512.pdf, zuletzt abgerufen am 12.02.2018.
- Energias endógenas de Portugal: Capacidade por distrito e região autónoma – Tecnologia: Biomassa (2018).
<http://e2p.inegi.up.pt/?Lang=PT>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Energia Portugal: 2016 – Um ano de recordes (2017).
<http://www.energiaportugal.pt/pt/noticias/2016-um-ano-de-recordes>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Energias Renováveis: Biomassa (o. J.).
<https://energiasalternativas.webnode.com.pt/energias-renovaveis/biomassa/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Energiezukunft: Energiewende weltweit (2016).
https://www.energiezukunft.eu/fileadmin/user_upload/pdf/energiezukunft/energiezukunft_2016-21.pdf, zuletzt abgerufen am 12.02.2018.
- Energiezukunft: Über den Tellerrand. Portugal: 4 Tage lang nur Ökostrom (2016).
<https://www.energiezukunft.eu/ueber-den-tellerrand/portugal-4-tage-lang-nur-oekostrom-gn104085/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Enerpor: Sistemas de Aquecimento a Biomassa (2016).
<http://www.enerpor.pt/pt/Areas-de-Atuacao/Sistemas-de-aquecimento-a-biomassa>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- 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 05.05.2017.
- ERSE: Agentes do Setor – Eletricidade (2018).
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- ERSE: Agentes do Setor – Gás Natural (2018).
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/agentesdosector/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- 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 05.03.2018.
- ERSE: Eletricidade (2018).
<http://www.erse.pt/PT/ELECTRICIDADE/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Eletricidade (2018).
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizacaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2017/Paginas/2017.aspx>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- ERSE: Informação sobre o Mercado Liberalizado – Gás natural (2018).
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/liberalizacaodosector/InfoMercadoLiberalizado/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

- ERSE: Mercado Liberalizado (2016).
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizacaoosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2016/Paginas/2016.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- ERSE: MIBEL (2018).
<http://www.erse.pt/pt/mibel/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- ERSE: MIBGAS (2018).
<http://www.erse.pt/pt/mibgas/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- ERSE: Preços no mercado liberalizado de energia elétrica e gás natural em Portugal Continental (2018).
http://www.erse.pt/pt/Simuladores/Documents/Pre%C3%A7osRef_BTN.pdf, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- ERSE: Resumo Informativo – Mercado Liberalizado Outubro 2017 (2017).
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizacaoosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2017/Paginas/2017.aspx>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- ERSE: Tarifas e Preços para a energia elétrica e outros serviços em 2018 e parâmetros para e período de regulação 2018-2020 (2017).
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2018/Documents/Tarifas%20e%20Pre%C3%A7os%202018.pdf>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2017-2018 (2017).
<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/tarifaseprecos/20172018/Documents/Tarifas%20GN%202017-2018.pdf>, zuletzt besucht am 28.02.2018.
- EurObserv´ER: Solarthermal Barometer (2016).
<https://www.eurobserv-er.org/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2016/>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- Esporão: As uvas de galileu e o caminho solar (2015).
<https://www.esporao.com/pt-pt/magazine/natureza/as-uvas-de-galileu-e-o-caminho-solar.html/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Esporão: Energia e Eco-eficiência (2016).
<https://www.esporao.com/pt-pt/sobre/gestao-dos-recursos/energia-eco-eficiencia.html/~>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Esporão: Relatório 2014 (o. J.).
<https://www.esporao.com/pt-pt/centro-imprensa/relatorios/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Europaparlament: EU-Haushalt auf einen Blick (2016).
http://www.europarl.europa.eu/external/html/budgetataglace/default_de.html#netherlands, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- EU Parlament und Rat: Verordnung 889/2008 (2008).
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32008R0889>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Europäische Kommission: Die Europäische Union erklärt: Landwirtschaft (2016).
http://publications.europa.eu/resource/cellar/fo8f5f20-ef62-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0012.03/DOC_1, zuletzt besucht am 02.03.2018.

- European Commission: Öko-Design für energiebetriebene Geräte (2005).
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM:l32037>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- European Commission: Building the Energy Union: Key electricity interconnection between France and Spain completed (2015).
<https://ec.europa.eu/energy/en/news/building-energy-union-key-electricity-interconnection-between-france-and-spain-completed>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- European Commission: Portugal 2017 (2017).
http://ec.europa.eu/info/files/2017-european-semester-country-report-portugal_en, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- European Commission: Effort Sharing Decision (2017).
https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en, zuletzt abgerufen am 30.01.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- European Commission: Madrid Declaration (2015).
<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Madrid%20declaration.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- European Commission: Market situation in the Olive oil and Table olives sectors (2018).
<https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/olive-oil/prices/market-situation.pdf>, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- European Commission: Statistical Factsheet Portugal, June 2017 (2017).
https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/statistics/factsheets/pdf/pt_en.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- European Commission: Statistical Factsheet Portugal, April 2016 (2016).
https://ec.europa.eu/agriculture/statistics/factsheets_en, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Agricultural training of farm managers: number of farms, agricultural area, labour force and standard output (SO) by age and sex of the manager (2017).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef_mptrainman&lang=en, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2016 edition (2016).
<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7777899/KS-FK-16-001-EN-N.pdf/cae3c56f-53e2-404a-9e9e-fb5f57ab49e3>, zuletzt abgerufen am 12.02.2018.
- Eurostat: Agriculture, forestry and fishery statistics - 2017 edition (2017).
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-FK-17-001>, zuletzt besucht am 16.02.2018
- Eurostat: Beschäftigung nach Geschlecht, Alter und Wirtschaftszweigen (ab 2008, NACE Rev. 2) (2018).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsa_egan2&lang=de, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- Eurostat: Economic accounts for agriculture - agricultural income (indicators A, B, C) (2018).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=aact_eaa06&lang=en, zuletzt abgerufen am 1.3.2018.

- Eurostat: Electricity prices for domestic consumers (2017).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_204_c&lang=en, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Electricity prices for industrial consumers (2017).
http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/NRG_PC_205, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Energy Balance Sheets 2015 data (2017).
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Eurostat: Energy dependence (2018).
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc310>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.
- Eurostat: Electricity generated from renewable sources (2017).
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&pcode=tsdcc330&language=de>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Eurostat: Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (2018).
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsdcc330>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Eurostat: Gas prices for domestic consumers (2017).
<https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/l3CAnlkBdn7um9HMQneEQQ>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Gas prices for industrial consumers (2017).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_203&lang=en, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: General government deficit/surplus (2018).
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/TECO0127>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Gross domestic product at market prices (2018).
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/product?code=tipsau20>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018
- Eurostat: Organic crop area (fully converted area) (2018).
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tag00098>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Eurostat: Road tractors by type of motor energy (2017).
http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/road_eqs_roaene, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- Eurostat: Roundwood, fuelwood and other basic product (2018).
http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/FOR_BASIC, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Eurostat: Share of renewable energy in gross final energy consumption (2017).
http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- Eurostat: Unemployment by sex and age – monthly average (2018).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une_rt_m&lang=en, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- Eurostat: Viehbestand: Anzahl der Betriebe und der Tiere nach betriebswirtschaftlicher Ausrichtung (2017).
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef_olslsuft&lang=de, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.

EY: EY Portugal Attractiveness Survey 2017 – Portugal is on Europe's radar (2017).

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-portugal-attractiveness-2017/\\$FILE/ey-portugal-attractiveness-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-portugal-attractiveness-2017/$FILE/ey-portugal-attractiveness-2017.pdf), zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

Expresso - ECONOMIA: Dívida tarifária da eletricidade em Portugal mantém-se nos 5 mil milhões (2017).

<http://expresso.sapo.pt/economia/2017-07-28-Divida-tarifaria-da-eletricidade-em-Portugal-mantem-se-nos-5-mil-milhoes>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

FAO: How to feed the World in 2050 (2009).

http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf, zuletzt besucht am 12.02.2018.

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 05.03.2018.

Ferreira, A. M. P. J.: Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Factores de Variação Regional, Universidade de Aveiro (2000).

http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/teses/antonio_ferreira, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

FF Solar – Energias Renováveis, Lda.: Home (2016).

<http://www.ffiolar.com/index.php?lang=DE&page=home>, zuletzt abgerufen am 05.05.2017.

Finanzen.net: CO2 European Emission Allowances (2017).

<http://www.finanzen.net/rohstoffe/co2-emissionsrechte>, zuletzt abgerufen am 30.01.2017.

FNR: Leitfaden Biogas (2016).

http://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Leitfaden_Biogas_web_VO1.pdf, zuletzt besucht am 14.02.2018.

Frankfurt School FS-UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance: Global Trends in Renewable Energy Investment (2017).

<http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsrenewableenergyinvestment2017.pdf>, zuletzt besucht am 12.02.2018.

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE): Photovoltaics Report (2017).

<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>, zuletzt besucht am 12.02.2018.

Futursolutions: Autoconsumo (2018).

<http://www.futursolutions.pt/en.ergia/autoconsumo>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.

GILDEMEISTER energy solutions GmbH: Home (2016).

<http://energy.gildemeister.com/de>, zuletzt abgerufen am 05.05.2018.

GM-bioGas GmbH: Biogasreaktoren (2018).

<http://www.gm-biogaz.de/Biogazreaktoren.html>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

GPP: Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (2014).

https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/VERSOES%20CONSULTA/PDR%202020_integral.pdf, zuletzt abgerufen am 23.02.2017.

Greenage: Agucadoura Wave Farm Portugal.

<https://www.thegreenage.co.uk/cos/agucadoura-wave-farm-portugal/>, zuletzt abgerufen am 31.05.2017.

Grundfos Portugal S.A.: Home (o. J.).

<https://pt.grundfos.com/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

GTAI: Wirtschaftsdaten Kompakt Portugal November 2017 (2017).

<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Wirtschaftsklima/wirtschaftsdaten-kompakt,t=wirtschaftsdaten-kompakt--portugal,did=1585018.html>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

Haller, M. & Konersmann, L.: Energy Efficiency of Combined Pellets and Solar Heating Systems for Single Family Houses (2008).

https://www.unikassel.de/projekte/fileadmin/datas/projekte/SolNet/Publications/Shine_015_Haller_2008_World_Bioenergy20-20Energy20Efficiency20of20combined20pellet20and20solar20heating20systems.pdf, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

Heizsparer: Was ist Biogas (2016).

<https://www.heizsparer.de/energie/gas/biogas/was-ist-biogas>, zuletzt besucht am 12.02.2018.

Heizungsfinder: Biogas: CO₂-neutraler Brennstoff für Blockheizkraftwerke (o. J.).

<https://www.heizungsfinder.de/bhkw/brennstoffe/biogas>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

Hofstede, G.: Country Comparison Portugal-Germany (2001).

<https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/portugal/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

IEA: Country Report Portugal (2017).

https://ec.europa.eu/info/files/2017-european-semester-country-report-portugal_pt, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

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, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

IEA: Projected Costs of Generating Electricity (2015).

<https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2015/7057-proj-costs-electricity-2015.pdf>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.

INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas janeiro 2018 (2018).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=284796008&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt besucht am 16.02.2018.

INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas fevereiro 2018 (2018).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=284798607&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.

INE: Boletim Mensal da Agricultura e Pescas junho 2016 (2016).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=263714665&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

INE: Contas Económicas da Agricultura 2016 (2017).

https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.js?look_parentBoui=279329965&att_display=n&att_download=y, zuletzt besucht am 26.01.2018.

INE: Consumo humano de carne per capita (2018).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000211&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

- INE: Consumo humano de leite e produtos lácteos (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000214&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- INE: Consumo humano de cereais per capita (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000181&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- INE: Consumo humano de arroz branqueado e semibranqueado per capita (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000186&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- INE: Consumo humano de frutos per capita (kg/ hab.) por Espécie frutícola (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000163&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- INE: Consumo humano de gorduras e óleos vegetais brutos per capita (kg/ hab.) por Tipo de gordura e óleos vegetais (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000172&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 1.3.2018.
- INE: Destaque - Contas Regionais - nova geografia territorial 2012 – 2014Pe (2015).
<https://goo.gl/NUMcSd>, zuletzt abgerufen am 30.01.2018.
- INE: Destaque - Estatísticas da Globalização 2015-2016 (2017).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=281343515&DESTAQUESmodo=2, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- INE: Empresas total. (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total-2854>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- INE: Estatísticas Agrícolas – 2016 (2017).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277047595&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt besucht am 26.01.2018.
- INE: Estatísticas Agrícolas – 2014 (2015).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=224773630&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- INE: Estatísticas do Emprego – 2.º trimestre de 2017 (2018).
https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=300069104&att_display=n&att_download=y, zuletzt besucht 25.01.2018.
- INE: Estimativas Mensais de Emprego e Desemprego – Dezembro de 2017 (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=281091901&DESTAQUESmodo=2, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- INE: População empregada (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo, Sector de actividade económica (CAE Rev. 3) e Antiguidade no emprego; Anual. (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006138&contexto=bd&elTab=tab2, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- INE: População activa por Local de residência (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006136&contexto=pti&elTab=tab10&xlang=pt, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.

- INE: População residente por Local de residência (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorrCod=0008273&selTab=tab0&xlang=pt, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- INE: Previsões Agrícolas- fevereiro de 2018 (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUESdest_boui=308007410&DESTAQUESmodo=2, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- INE: Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000020&contexto=bd&selTab=tab2, zuletzt besucht am 01.03.2018.
- INE: Produção de azeite (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=9286&tipoSeleccao=1&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- 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 16.02.2018.
- INE: Produto interno bruto por habitante a preços correntes (2016).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008839&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- INE: Produtos vendidos da indústria por Tipo de produto (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0002725&contexto=bd&selTab=tab2, zuletzt abgerufen am 31.03.2018.
- INE: Proporção de trabalhadoras/es por conta de outrem a tempo completo abrangidas/os pela Retribuição Mínima Mensal Garantida (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006849&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- INE: Rendimento médio mensal líquido da população empregada por conta de outrem por Sexo e Profissão; Anual (2017).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006180&contexto=bd&selTab=tab2, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- INE: Rendimento médio mensal líquido (Série 2011 - €) da população empregada por conta de outrem por Sexo e Sector de actividade económica (CAE Rev. 3); Trimestral (1) (2018)
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0005586&contexto=bd&selTab=tab2, zuletzt abgerufen am 01.3.2018.
- INE: Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (Região agrária) e Espécie; Anual (2018).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000019&contexto=bd&selTab=tab2, zuletzt abgerufen am 1.3.2018.
- INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2016 (2017).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277088793&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt abgerufen am 26.01.2018.
- INE: Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 2013 (2014).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpubboui=223514441&PUBLICACOESmodo=2, zuletzt abgerufen am 26.01.2018.

- INE & DGEG: Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (2011).
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008513&contexto=bd&seTab=tab2, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- Infomine: 5 Year Coal Prices and Price Charts (2015).
<http://www.infomine.com/investment/metal-prices/coal/5-year/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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).
<http://www.icnf.pt/portal/florestas/ifn/resource/ficheiros/ifn/ifn6-res-prelimv1-1>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.: Evolução da Área Total de Vinha – Portugal Continental (2015).
<http://www.ivv.gov.pt/np4/home.html>, zuletzt abgerufen am 18.03.2018.
- IRENA: The Power To Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025 (2016).
http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Jornal Económico: Governo renova por um ano incentivos para pequenos produtores de Energia (2018).
<http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/governo-renova-por-um-ano-incentivos-para-pequenos-produtores-de-energia-259849>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Jornal Económico: Adega da Falua. Sol ajuda na produção de vinho.
<http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/adega-da-falua-sol-ajuda-na-producao-de-vinho-40474>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Jornal de Negócios: As centrais solares que vão nascer em Portugal (2018).
<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/as-centrais-solares-que-vaao-nascer-em-portugal>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.
- Jornal de Negócios: Chineses e irlandeses investem 200 milhões na energia solar em Portugal (2017).
<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/chineses-e-britanicos-investem-200-milhoes-na-energia-solar-em-portugal>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Jornal de Negócios: Estufas são aposta para rentabilizar agricultura no Norte (2013).
http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/agricultura-e-pescas/detalhe/estufas_sao_aposta_para_rentabilizar_agricultura_no_norte, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Jornal de Negócios: Produção de vinho vai subir 10% em 2017 (2017).
<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/agricultura-e-pescas/vinho/detalhe/producao-de-vinho-vai-subir-10-em-2017>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Kaur, K. & Brar, G.: Solar-Biogas-Biomass Hybrid Electrical Power Generation for a Village (2016).
<https://www.ijedr.org/papers/IJEDR1601058.pdf>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- LNEG: Aproveitamentos Geotérmicos em Portugal Continental (2005).
<http://www.lneg.pt/download/3833/24.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- LNEG: Avaliação do potencial e impacto do biometano em Portugal: Sumário executivo (2015).
<http://repositorio.lneg.pt/handle/10400.9/2999>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.
- LNEG: Clima (2016).
<http://www.lneg.pt/divulgacao/noticias-institucionais>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.

- LNEG: Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias – Horizonte 2030 (2017).
<http://www.lneg.pt/download/13177/i015160.pdf>, zuletzt abgerufen am 27.02.2018.
- Malico, I., Carrajola, J., Pinto Gomes C, & Lima, J.C.: Biomass residues for energy production and habitat preservation: Case study in a montado area Southwestern Europe (2015).
<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/17753/1/Biomassa.pdf>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- Macedo Vitorino & Associados: Portuguese Renewable Energy Sources: Overview (2015).
<https://www.macedovitorino.com/en/knowledge/publications/Portuguese-Renewable-Energy-Sources-Overview/4508/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Mitsubishi Electric Europe B.V. - Sucursal portuguesa: Home (o. J.).
<http://emea.mitsubishielectric.com/en/index.page>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Moço, Eunice: Projeto de uma unidade produtora de biogas. Instituto Politécnico de Tomar (o. J.).
<https://comun.rcaap.pt/handle/10400.26/5847>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- 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-interconnection-launched/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- NEWFOOD- Issue 6 (2015).
<https://www.newfoodmagazine.com/article/21426/issue-6-2015-digital-edition/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Netafim Ltd.: Home (o. J.).
<http://www.netafimusa.com/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- O Globo: China inaugura maior usina solar flutuante do mundo (2017).
<https://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/china-inaugura-maior-usina-solar-flutuante-do-mundo-21417901>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- 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 05.03.2018.
- Observador: Os anos da troika. Portugal foi o único país a sair da crise com menos desigualdade (2017).
<http://observador.pt/especiais/os-anos-da-troika-portugal-foi-o-unico-pais-a-sair-da-crise-com-menos-desigualdade/>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- 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 19.02.2018.
- Observador: Projeto Windfloat Atlantic: Primeiro Parque Eólico marítimo em Portugal (2017).
<http://noctula.pt/projecto-windfloat-atlantic-primeiro-parque-eolico-maritimo-em-portugal/>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Observador: Renováveis. Projeto inovador da EDP junta água e sol na produção de eletricidade (2017).
<http://observador.pt/2017/07/05/renovaveis-projeto-inovador-da-edp-junta-agua-e-sol-na-producao-de-eletricidade/>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Observador: Salário mínimo sobe para 580 euros em 2018, não houve acordo na concertação social(2017).
<http://observador.pt/2017/12/19/salario-minimo-sobe-para-580-euros-em-2018-nao-houve-acordo-na-concertacao-social/>, zuletzt besucht am 16.02.2018.

- Observatório da emigração: Portuguese factbook emigration (2015).
<http://observatorioemigracao.pt/np4/4924.html>, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- OECD: Employment Outlook 2017 (2017).
<http://www.oecd.org/els/oecd-employment-outlook-19991266.htm>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- OECD: FDI Regulatory Restrictiveness Index (2017).
<https://data.oecd.org/fdi/fdi-restrictiveness.htm>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- OMIE: Energia diária por tecnologias (2016).
http://www.omie.es/reports/index.php?report_id=216, zuletzt abgerufen am 25.05.2017.
- Ordem dos Engenheiros: Homepage (2018).
<http://www.ordemengenhheiros.pt/pt/>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- Petrakopoulou, F.: On the economics of stand-alone renewable hybrid power plants in remote regions (2016).
http://fontina-petrakopoulou.github.io/files/articles/2016_ECM_economics_hybrid.pdf, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- PNAC: Programa Nacional para as Alterações Climáticas (2015).
http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta_Publica/DOCS_QEPIC/150515_PNAC_Consulta_Publica.pdf, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- Porco Preto Alentejano: Die Rasse Porco Preto – Lebenszyklus. (2016).
<https://www.porcopretoalentejano.com/sitemap-pt.html?view=default>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- PORDATA: Balança comercial - Portugal (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Balan%C3%A7a+comercial-2594>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- PORDATA: BI das Regiões (2018).
<http://www.pordata.pt/Municipios>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Empresas: total (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total-2854>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- PORDATA: Empresas: total e por dimensão – Portugal (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2857>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- PORDATA: Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão – Portugal (2017).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas+em+percentagem+do+total+de+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2859>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- PORDATA: Empresas: total e por sector de actividade económica - Portugal (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-2856>, zuletzt abgerufen am 01.03.2018.
- PORDATA: Endividamento das sociedades não financeiras privadas em % do PIB: total e por sector de actividade económica (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Endividamento+das+sociedades+n%C3%A3o+financeiras+privadas+em+percentagem+do+PIB+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-3001>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

- PORDATA: Esperança de vida à nascença: total e por sexo – Portugal (2017).
[https://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+\(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001\)-418](https://www.pordata.pt/Portugal/Esperan%C3%A7a+de+vida+%C3%A0+nascen%C3%A7a+total+e+por+sexo+(base+tri%C3%A9nio+a+partir+de+2001)-418), zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Exportações de bens: total e por tipo (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Exporta%C3%A7%C3%B5es+de+bens+total+e+por+tipo-2327>, zuletzt abgerufen am 23.02.2018.
- PORDATA: Extent of the national road network- Mainland- Portugal (2017).
<http://www.pordata.pt/en/Portugal/Extent+of+the+national+road+network+++Mainland-3125>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- PORDATA: Idade média da mãe ao nascimento do primeiro filho – Portugal (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Idade+m%C3%A9dia+da+m%C3%A3e+ao+nascimento+do+primeiro+filho-805>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Importações de bens: total e por tipo (2018).
<http://www.pordata.pt/Portugal/Importa%C3%A7%C3%B5es+de+bens+total+e+por+tipo-2326>, zuletzt abgerufen am 03.03.2018.
- PORDATA: Indicadores de fecundidade: Índice sintético de fecundidade e taxa bruta de reprodução – Portugal (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+fecundidade+%C3%8Dndice+sint%C3%A9tico+de+fecundidade+e+taxa+bruta+de+reprodu%C3%A7%C3%A3o-416>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Lisboa (2018).
[https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Lisboa+\(Munic%C3%ADpio\)-9214](https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Lisboa+(Munic%C3%ADpio)-9214), zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Números dos municípios e regiões de Portugal – Quadro-resumo: Área Metropolitana de Porto (2018).
[https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/%C3%8Irea+Metropolitana+do+Porto+\(NUTS+III\)-9187](https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/%C3%8Irea+Metropolitana+do+Porto+(NUTS+III)-9187), zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: Números de Portugal. Quadro-resumo (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Quadro+Resumo/Portugal-230616>, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- PORDATA: Tráfego de passageiros nos principais aeroportos (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Tr%C3%A1fego+de+passageiros+nos+principais+aeroportos+total++embarcados++desembarcados+e+em+tr%C3%A2nsito+directo-3240>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- PORDATA: Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão – Portugal (2018).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas+em+percentagem+do+total+de+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2859>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- PORDATA: Pessoal ao serviço nas empresas: total e por dimensão (2017).
<https://www.pordata.pt/Portugal/Pessoal+ao+servi%C3%A7o+nas+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2896>, zuletzt abgerufen am 16.02.2018.
- PORDATA: População estrangeira em % da população residente (2018).
<https://www.pordata.pt/Europa/Popula%C3%A7%C3%A3o+estrangeira+em+percentagem+da+popula%C3%A7%C3%A3o+residente-1624>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- PORDATA: População empregada segundo os Censos: total e por sector de actividade económica (2018).
<https://www.pordata.pt/Municipios/Popula%C3%A7%C3%A3o+empregada+segundo+os+Censos+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-145>, zuletzt besucht am 19.02.2018.

PORDATA: População residente: total e por sexo (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente+total+e+por+sexo-6>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.

PORDATA: Produto Interno Bruto na óptica da produção (2018).

[https://www.pordata.pt/Portugal/Produto+Interno+Bruto+na+%c3%b3ptica+da+produ%C3%A7%C3%A3o+\(base+2011\)-2280](https://www.pordata.pt/Portugal/Produto+Interno+Bruto+na+%c3%b3ptica+da+produ%C3%A7%C3%A3o+(base+2011)-2280), zuletzt abgerufen am 02.03.2018.

PORDATA: Remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem: total e por sector de actividade económica (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Remunera%C3%A7%C3%A3o+base+m%C3%A9dia+mensal+dos+trabalhadores+por+conta+de+outrem+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-363>, zuletzt besucht am 25.01.2018.

PORDATA: Salário médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem: remuneração base e ganho (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Sal%C3%A1rio+m%C3%A9dio+mensal+dos+trabalhadores+por+conta+de+outrem+remunera%C3%A7%C3%A3o+base+e+ganho-857>, zuletzt besucht 25.01.2018.

PORDATA: Salário mínimo nacional (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Sal%C3%A1rio+m%C3%ADnimo+nacional-74>, zuletzt besucht am 16.02.2018.

PORDATA: Taxa de desemprego: total e por sexo (%) (2018).

[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 30.01.2018.

PORDATA: População Desempregada (2018).

<https://www.pordata.pt/Subtema/Europa/Popula%C3%A7%C3%A3o+Desempregada-115>, zuletzt abgerufen 25.01.2018.

PORDATA: Temperatura média do ar (média anual) (2018).

[http://www.pordata.pt/Portugal/Temperatura+m%C3%A9dia+do+ar+\(m%C3%A9dia+anual\)-1067](http://www.pordata.pt/Portugal/Temperatura+m%C3%A9dia+do+ar+(m%C3%A9dia+anual)-1067), zuletzt abgerufen am 02.03.2018.

PORDATA: Transportes (2018).

<https://www.pordata.pt/Tema/Europa/Transportes-83>, zuletzt abgerufen 25.01.2018.

PORDATA: Valor bruto da produção (2018).

[https://www.pordata.pt/Portugal/Valor+bruto+da+produ%C3%A7%C3%A3o+total+e+por+ramo+de+actividade+\(base+2011\)-2285](https://www.pordata.pt/Portugal/Valor+bruto+da+produ%C3%A7%C3%A3o+total+e+por+ramo+de+actividade+(base+2011)-2285), zuletzt besucht am 26.01.2018.

PORDATA: Valor bruto da produção: total e por ramo de actividade (base=2011) (2018).

<https://www.pordata.pt/DB/Municipios/Ambiente+de+Consulta/Tabela>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.

PORDATA: Volume de negócios das empresas: total e por dimensão (2018).

<https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2914>, zuletzt besucht am 16.02.2018.

PORDATA: Volume de negócios das empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica (2017).

<https://www.pordata.pt/Municipios/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+empresas+n%C3%A3o+financeiras+total+e+por+sector+de+actividade+econ%C3%B3mica-589-2781>, zuletzt besucht am 19.02.2018.

Portal Energia: Brasil inaugura primeira central solar flutuante do mundo (2016).

<https://www.portal-energia.com/brasil-inaugura-primeira-central-solar-flutuante-do-mundo/>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.

- Portal Energia: Projeto Waveroller energia das ondas em Peniche recebe 10 milhões de euros (2016).
<https://www.portal-energia.com/projeto-waveroller-energia-das-ondas-peniche-recebe-10-milhoes-euros/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Portugal2020: Horizonte 2020 atribui cerca de 10 milhões a projeto de energia das ondas (2016).
<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/peniche-horizonte-2020-atribui-cerca-de-10-milhoes-a-projeto-de-energia-das-ondas>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Portugal 2020: Lista de Operações Aprovadas (2017).
<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/OperacoesAprovadas>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Portugal 2020: O que é o Portugal 2020 (2015).
<https://www.portugal2020.pt/Portal2020/o-que-e-o-portugal2020>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- PO SEUR: Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (o. J.).
https://www.portugal2020.pt/Portal2020/Media/Default/Docs/Programas%20Operacionais/POSEUR_RESUMO.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Presidência Do Conselho De Ministros: PNAEE 2016 & PNAER 2020 Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 (2013).
<https://dre.pt/application/file/260476>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Presidência Do Conselho De Ministros e Ministério Da Economia: Portaria n.º 57-A/2015 de 27 de fevereiro (2015).
http://www.poci-competite2020.pt/admin/images/P_57A_2015.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Principle Power: Windfloat (2018).
<http://www.principlepowerinc.com/en/windfloat>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- Proceedings World Geothermal Congress: Portugal Country Update 2015 (2015).
<https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/papers/WGC/2015/01065.pdf>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- ptcomunidades: Produtores de leite sofrem com a concorrência (2016).
<https://pt-comunidades.com/produtores-de-leite-sofrem-com-a-concorrencia/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- 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 05.03.2018.
- QREN: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (2010).
<http://www.qren.pt/np4/1414.html>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- 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 05.03.2018.
- REN: Estatística Mensal (2018).
<http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoExploracao/Paginas/EstatisticaMensal.aspx>, zuletzt besucht am 16.02.2018.
- REN: MEDGRID Seminar: Studies show benefits of electricity interconnection between Portugal and Morocco (2014).
https://www.ren.pt/enGB/media/comunicados/detalhe/medgrid_seminar_studies_show_benefits_of_electricity_interconnection_between_portugal_and_morocco/, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Schletter GmbH: Home (2016).
<https://www.schletter.eu/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

- SEF: Relatório de Imigração, Fronteiras e Asilo 2016 (2017).
<https://sefstat.sef.pt/Docs/Rifa2016.pdf>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- Servert, J.; San Miguel, G. & López, D.: Hybrird Solar-Biomass Plants for Power Generation; Technical and Economic Assessment (2011).
https://journal.gnest.org/sites/default/files/Journal%20Papers/266-276_696_Servert_13-3.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- SGCIE: Bem-vindo ao Portal SGCIE (o. J.).
<http://sgcie.publico.adene.pt/Paginas/default.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- SGCIE: Enquadramento e Objectivos (2017).
<http://sgcie.publico.adene.pt/SGCIE/Paginas/Enquadramento.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- SGCIE: Relatório Síntese de Outubro de 2016 (2016).
<http://sgcie.publico.adene.pt/Destaques/Paginas/Relatorio-Sintese-Outubro-2016.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Sistema de Segurança Interna: Relatório Anual de Segurança Interna 2016 (2017).
<https://www.parlamento.pt/Paginas/2017/marco/Relatoriodesegurancanterna-2016.aspx>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- SMA Solar Technology Portugal, Unipessoal Lda.: Home (o. J.).
<http://www.sma-iberica.com>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Solaik: Photovoltaik (2018).
<http://www.solaik.ch/photovoltaik/grundlagen/index.php>, zuletzt abgerufen am 19.02.2018.
- 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 05.03.2018.
- SolarWorld AG (o. J.).
<http://www.solarworld.de/home/>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- Sovena: Biodiesel (2016)
<http://www.sovenagroup.com/pt/o-nosso-mundo/areas-de-negocio/biodiesel/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Sovena Sustainability Report 2016
<http://www.sovenagroup.com/pt/sustentabilidade/sovena-e-sustentabilidade/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- ShoppingSpirit: Oliveira da Serra “mostra” como se faz azeite na Herdade do Marmelo (2015).
<https://shoppingspirit.pt/2015/12/22/oliveira-da-serra-mostra-como-se-faz-azeite-na-herdade-do-marmelo/>,
 zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Spiegel Online: EU-Landwirtschaftspolitik: Der Agrar-Wahnsinn (2017).
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/eu-agrarpolitik-kritik-an-foerderung-fuer-landwirtschaft-a-1157016.html>, zuletzt besucht am 12.02.2018.
- Srinivas, T. & Reddy, B.V.: Hybrid solar-biomass power plant without energy storage (2014).
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214157X14000057>, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.

- Stift, F.; Hartl, M.; Ferhatbegović, T.; Aigenbauer, S. & Simetzberger, A.: Model based optimization of a combined biomass-solar system (2014).
http://pubdb.ait.ac.at/files/PubDat_AIT_137297.pdf, zuletzt abgerufen am 05.03.2018.
- SUSMILK: Industrial application-solarheat systems (2015)
<https://www.susmilk.com/index.php/en-home/en-the-industrial-application/en-solar-heat-systems>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- TecReport Nr.11/2011: Amoniak-Beständigkeit von monokristallinen PV-Modulen in der realen Atmosphäre eines Schweinestalls. (2011)
https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=oahUKEwjupZajqc7ZAhVGzRQKHWOHBLQQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Ftercromacaf.tk%2FHilfe%2F5279-tecreports-ingenieure-rand.html&usg=AOvVawowF_tqcnhniA8-BvfN9asb, zuletzt abgerufen am 02.03.2018.
- TESLA: Final Results Oriented Report.
<http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/o4881.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- 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 05.03.2018.
- TopAgrar: Geflügelmist: Viel Gas, viele Risiken (2011).
<https://www.topagrar.com/archiv/Gefluegelmist-Viel-Gas-viele-Risiken-616966.html>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- Uniovo: O nosso processo produtivo: Etapas: Produção (o. J.).
<http://uniovo.com/pages/producao/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- VivaPower: Fábrica de Azeite Gallo aposta na produção de energia renovável para autoconsumo (2016).
<http://www.ambientemagazine.com/fabrica-de-azeite-gallo-aposta-na-producao-de-energia-renovavel-para-autoconsumo/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- VivaPower: grow with energy (2015).
<http://www.vivapower.pt/>, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- 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, zuletzt abgerufen am 18.02.2018.
- World Bank Group: Doing Business 2017 (2018).
www.doingbusiness.org/~media/WBG/DoingBusiness/.../DB2018-Full-Report.pdf, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.
- 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 25.01.2018.
- World Economic Forum: Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 (2017).
<https://www.weforum.org/reports/global-energy-architecture-performance-index-report-2017>, zuletzt abgerufen am 26.01.2018
- World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2017-2018 (2018).
<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>, zuletzt abgerufen am 25.01.2018.

8. Anhang

Elektrizitätspreise 2018 (Stand: Dezember 2017)⁴²⁹

Nebenzeiten normal: 22-2 Uhr und 6-8 Uhr

Nebenzeiten extrem: 2-6 Uhr

Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Hochspannung

Vollbelastungstarif	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1219
		Vollzeiten	0,0982
		Nebenzeiten normal	0,0747
		Nebenzeiten extrem	0,0629
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1208
		Vollzeiten	0,1007
		Nebenzeiten normal	0,0769
		Nebenzeiten extrem	0,0704
Mittelbelastungstarif	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1343
		Vollzeiten	0,1004
		Nebenzeiten normal	0,0754
		Nebenzeiten extrem	0,0652
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1354
		Vollzeiten	0,1036
		Nebenzeiten normal	0,0787
		Nebenzeiten extrem	0,0704
Kurzbelastungstarif	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1570
		Vollzeiten	0,1148
		Nebenzeiten normal	0,0759
		Nebenzeiten extrem	0,0667
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1564
		Vollzeiten	0,1145
		Nebenzeiten normal	0,0787
		Nebenzeiten extrem	0,0716

⁴²⁹ ERSE: Tarifas e Preços para a energia elétrica e outros serviços em 2018 e parâmetros para o período de regulação 2018-2020 (2017)

Übergangstarif an Endkunden (in Euro/kWh): Mittelspannung

Vollbelastungstarif	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,1382
		Vollzeiten	0,1085
		Nebenzeiten normal	0,0765
		Nebenzeiten extrem	0,0656
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,1412
		Vollzeiten	0,1107
		Nebenzeiten normal	0,0792
		Nebenzeiten extrem	0,0728
Mittelbelastungstarif	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
Kurzbelastungstarif	Perioden I, IV	Hauptzeiten	0,2161
		Vollzeiten	0,1204
		Nebenzeiten normal	0,0818
		Nebenzeiten extrem	0,0729
	Perioden II, III	Hauptzeiten	0,2157
		Vollzeiten	0,1203
		Nebenzeiten normal	0,0823
		Nebenzeiten extrem	0,0766

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

Mittelbelastungstarif	Hauptzeiten	0,3113
	Vollzeiten	0,1545
	Nebenzeiten	0,0851
Vollbelastungstarif	Hauptzeiten	0,2325
	Vollzeiten	0,1345
	Nebenzeiten	0,0794

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

Basistarif (≤ 6,9 kVA)		0,1646
Basistarif (> 6,9 kVA)		0,1652
Zwei-Phasen-Tarif (≤ 6,9 kVA)	Hauptzeiten	0,1948
	Nebenzeiten	0,1009
Zwei-Phasen-Tarif (> 6,9 kVA)	Hauptzeiten	0,1986
	Nebenzeiten	0,1016
Drei-Phasen-Tarif (≤ 6,9 kVA)	Hauptzeiten	0,2213
	Zwischenzeiten	0,1743
	Nebenzeiten	0,1009
Drei-Phasen-Tarif (> 6,9 kVA)	Hauptzeiten	0,2253
	Zwischenzeiten	0,1765
	Nebenzeiten	0,1016

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

Einfacher Tarif	0,1426
------------------------	--------

Gaspreise 2017-2018 (Stand: Juni 2017)⁴³⁰**Übergangstarife an Endkunden bei Niedrigdruck < 10.000 m³/Jahr (Referenzgegend Lissabon: Lisboagás)**

Tarifliche Optionen	(m ³ /Jahr)	Fixer Tarif	Energie	Fixer Tarif
		(Euro/Monat)	(Euro/kWh)	(Euro/Tag)
Stufe 1	0-220	1,77	0,0583	0,0582
Stufe 2	221-500	2,74	0,0547	0,0902
Stufe 3	501-1.000	3,99	0,0505	0,1312
Stufe 4	1.001-10.000	4,34	0,0498	0,1428

Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei Niedrigdruck > 10.000 m³/Jahr

Tarifliche Optionen	(m ³ /Jahr)	Fixer Tarif (Euro/Monat)	Energie	
			Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
Tagessatz		4,87	0,039986	0,031937
Monatlich	10.000-100.000	58,86	0,047533	0,039484
	100.001-1.000.000	272,23	0,043034	0,034985

Übergangstarife der Verkaufspreise der Lieferanten an Endkunden bei mittlerem Druck

Tarifliche Optionen	(m ³ /Jahr)	Fixer Tarif (Euro/Monat)	Energie	
			Hauptzeiten (Euro/kWh)	Nebenzeiten (Euro/kWh)
Tagessatz		4,87	0,028005	0,027619
Benutzungskosten		4,87	0,030765	0,027619
Monatlich	10.000-100.000	16,75	0,032221	0,031836
	100.001-2.000.000	93,89	0,029951	0,029565

⁴³⁰ ERSE: Tarifas e preços de gás natural para o ano gás 2017-2018 (2017)

