



PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden - Finnland

ZIELMARKTANALYSE 2017 mit Profilen der Marktakteure

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Deutsch-Finnische Handelskammer (DFHK)
Mikonkatu 25, 00100 Helsinki
Tel. +358 9612 2120
Fax +358 9642 859
info@dfhk.fi
www.dfhk.fi

Stand

2017

Druck

PDF

Gestaltung und Produktion

Mikaela Jaanti, Deutsch-Finnische Handelskammer, mikaela.jaanti@dfhk.fi

Bildnachweis

© DFHK

Redaktion/Autor/en

Mikaela Jaanti, Deutsch-Finnische Handelskammer

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

Impressum	2
I Zusammenfassung.....	5
II Einleitung.....	6
III Zielmarkt allgemein.....	7
1. Länderprofil Finnland	7
1.1 Geographie und Klima	8
1.2 Gesellschaft und Politik.....	8
1.2.1 Politische Informationen.....	8
1.2.2 Verwaltung	9
1.2.3 Umweltpolitik	9
1.3 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung	11
1.4 Außenhandel	12
1.6 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	14
1.7 Standortbewertungen	15
1.8 Investitionsklima	16
2. Energiemarkt Finnland	17
2.1 Gesamtenergieverbrauch.....	17
2.2 Stromerzeugung und -verbrauch.....	18
2.3 Wärmeerzeugung und -verbrauch.....	21
2.4 Energiepreise.....	23
2.5 Netzstruktur, Netzzugang und Strommarktordnung	25
2.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen	28
2.7 Anreizsysteme für erneuerbare Energien und gesetzliche Rahmenbedingungen	29
2.8 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	32
IV Solarenergie in Finnland.....	34
1. Technisches Potenzial für Solarenergie	34
1.1 Verfügbare Dachfläche in Finnland	35
1.2 PV-Kapazität in Finnland	36
1.3 Aufnahmekapazität des Stromverteilernetzwerks	37
1.4 Wärmeerzeugung und Solarthermie.....	40
2. Wirtschaftliches Potenzial für Solarenergie.....	40
2.1 Wirtschaftliches Potenzial für PV in Finnland	41

2.2 Wirtschaftliches Potenzial für Solarthermie in Finnland.....	44
2.2.1 Kleine Solarthermie-Anlagen.....	44
2.2.2 Kommerzielle Produktion von Solarwärme	45
3. Nutzung von Solarenergie in Finnland	46
3.1 Nutzung von Solarstrom in Finnland	47
3.2 Nutzung von Solarthermie in Finnland.....	50
3.3 Bestehende und geplante Solarenergieprojekte in Finnland	51
3.3.1 Beispiele von bestehenden und laufenden Projekten	53
3.3.2 Beispiele von geplanten Projekten	55
4. Netztechnische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	58
4.1 Netzanschlussbedingungen - Solarstrom	59
4.2 Solarthermie im Wärmenetz.....	60
4.3 Anreize und Förderung der Solarenergie in Finnland	60
4.3.1 Befreiung von den Energiesteuern und den Übertragungsgebühren	60
4.3.2 Stromübertragung steuerfrei an Nachbargebäude	60
4.3.3 Investitionsförderung	60
4.3.4 Technologieneutrale Ausschreibung.....	61
4.4 Weitere Finanzierungsmodelle.....	61
4.5. Verordnungen und Genehmigungsverfahren	62
4.5.1 Genehmigungsverfahren.....	62
4.5.3 Einkommensteuer	63
V Marktpotenzialanalyse Solarenergie Finnland	64
1. Marktentwicklung und -bedarf	64
1.1 Trends der finnischen Solarindustrie	65
1.2 Branchenstruktur – Marktchancen und Konkurrenzsituation	65
1.2.1 Marktpotenzial	68
1.2.2 Nachfrage nach deutschen Technologien und Know-how.....	69
1.3 Herausforderungen und Risiken	70
2. Markteinstieg.....	71
2.1 Vertriebsstrukturen und -wege – Zugang zu den Projekten.....	71
2.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg.....	72

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen beim Markteinstieg	73
VI Profile der Marktakteure.....	74
1. Identifikation möglicher Geschäftspartner und Kontakte.....	74
1.1 Kontakte für die direkte Marktbearbeitung	74
1.1.1 Administrative Instanzen und Kommunale Entscheidungsträger	75
1.2 Marktbearbeitung durch Kooperationen mit etablierten Akteuren.....	77
1.2.1 Anbieter von Solarenergiesystemen, Energieunternehmen und Berater	77
1.2.2 Planung und sonstige Beratungsunternehmen	87
1.2.3 Weitere Dienstleistler und Produkthanbieter	89
1.2.4 Finanzierungsorganisationen	90
1.2.5 Industrielle und kommunale Projektentwickler	90
1.2.6 Forschungsinstitute	92
1.4 Sonstige wichtige Kontakte	93
2. Sonstiges	97
2.1 Messen.....	97
2.2 Fachzeitschriften	97
VII Schlussbetrachtung.....	99
VIII Abbildungsverzeichnis	100
X Tabellenverzeichnis.....	101
IX Einheitenumrechnungstabelle	101
XI Quellenverzeichnis.....	102

I Zusammenfassung

Die Bedingungen für die Nutzung von Solarenergie in Finnland sind besser als gemeinhin angenommen. So weist das Land jährliche Einstrahlungsverhältnisse zwischen 827 und 1.138 kWh/m² und eine hohe jahreszeit- und standortabhängige Sonnenscheindauer auf: Während die Sonne beispielsweise in Südfinnland in der Zeit von Mittsommer 18-19 Stunden am Tag scheint, geht sie in dieser Zeit in Lappland in 24 Stunden gar nicht unter. Die Angaben zum Potenzial für Solarenergie in Finnland schwanken je nach Quelle zwischen 250 und 500 kWh/a/m².

Potenzial besteht in Finnland sowohl im Bereich Solarthermie wie auch Photovoltaik. Gerade als Insellösungen für die zahlreichen finnischen Ferienhäuser – derzeit existieren etwa 500 000 dieser netzfernen Domizile – sind solarthermische und PV-Anlagen hervorragend geeignet. Auch in Verbindung mit der stark genutzten Fernwärme ergeben sich vielversprechende Möglichkeiten zur verstärkten Nutzung von Sonnenenergie zur Wärmeerzeugung und zur Warmwassergewinnung.

Die positive Entwicklung der finnischen Solarbranche in den letzten Jahren erklärt sich aus den gefallen Preisen sowie den einfachen Anschlussmöglichkeiten für Produzenten: Allein in 2015 verdoppelte sich die installierte Kapazität zur Erzeugung von Solarstrom, so dass derzeit ca. 20 MWp in diesem Bereich installiert sind. Die Solarthermieanlagen im Land kommen auf eine installierte Kapazität von 31 MW (2014) – zwei Jahre zuvor waren es noch etwa 26 MW. Gerade Aufdachanlagen werden derzeit verstärkt von großen Verbrauchern in der Industrie installiert – ein Beispiel hierfür ist die geplante Installation von 24 000 PV-Roof-top-Systemen in Verbindung mit Freiflächenanlagen durch den Lebensmittelhersteller Atria Suomi Oy in Nurmo zur Generierung von Strom mit einer jährlichen Nennleistung in Höhe von 5 600 MWh.

Angetrieben wird diese Entwicklung durch die strikten finnischen Energieeffizienzvorgaben beim Bau, staatliche Kostenzuschüsse sowie die Ausbauziele der finnischen Regierung, die über den von der Europäischen Union vorgegebenen Rahmen hinausgehen: So möchte Finnland den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion bis 2020 von 30 % auf 50 % erhöhen. Das finnische Parlament hat die Beratungen über die neue Energie- und Klima-strategie des Landes Ende November 2016 begonnen. Die Strategie stellt konkrete Maßnahmen vor, mit denen sowohl die im finnischen Regierungsprogramm stehenden als auch die mit der EU vereinbarten Energie- und Klimaziele bis zum Jahr 2030 erreicht werden sollen. Das langfristige Ziel ist es, dass Finnland kohlenstoffneutral wird. In Zukunft soll bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Der Selbstversorgungsgrad soll auf über 55 % angehoben werden. Die Entscheidung bedeutet, dass die Förderung für erneuerbare Energien technologieneutral ausgeschrieben wird. Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen. Weitere wichtige Ziele sind die Halbierung der Ölimporte für den inländischen Verbrauch und die Erhöhung der erneuerbaren Brennstoffe auf 40 % im Jahr 2030.

Da sich die finnische Solarbranche derzeit im Aufbruch befindet, geht man für die Zukunft davon aus, dass sich die Anzahl der Planer, Hersteller, Installateure und Wartungsdienstleister im Land deutlich erhöhen wird. Eine besonders große Nachfrage besteht nach EPC-Dienstleistern, Beratungsunternehmen, Anbietern von schlüsselfertigen Lebenszyklus-Lösungen, Softwarelösungen für Solarenergiesysteme (u.a. Projektplanung, Messung), Technologiezulieferern (PV-Anlagen, Wechselrichter, Installationsausrüstung) sowie nach Pilot- und Demonstrationsprojekten (Forschungszusammenarbeit), zum Beispiel bei Solarthermie. Den erfahrenen und innovativen deutschen Unternehmen in diesen Bereichen eröffnet der finnische Markt daher lukrative Geschäftsmöglichkeiten.

II Einleitung

Laut des finnischen Wirtschaftsministeriums (TEM) ist die Nutzung von Solarenergie zur Energieerzeugung in Finnland bisher noch recht gering. Jedoch wächst das Interesse an Solarenergie ständig. Im Gegensatz zu den dunklen Wintern in Finnland erhält man während der Sommermonate reichlich Sonneneinstrahlung, so dass die erzeugte Solarenergie in Südfinnland nur ca. 20 % niedriger ist als in beispielsweise Norditalien. Die Bedingungen für die Erzeugung von Solarenergie in Finnland sind also besser als allgemein angenommen: Im Sommer scheint die Sonne meist über 300 Stunden im Monat und da im Norden die Sonne im Mittsommer kaum untergeht, kann man an klaren Tagen in Südfinnland 18–19 Stunden und in Lappland gar 24 Stunden Sonnenschein genießen.

Sonnenenergie wird seit Jahren genutzt, jedoch vornehmlich als Insellösungen. So nutzen die vielen Ferienhäuser ohne Anschluss ans öffentliche Stromnetz Solarkollektoren und Photovoltaik zur Selbstversorgung. In Finnland gibt es derzeit sogar 500 000 Sommerhäuser. Geschätzt 40 % der Finnen wohnen in Einfamilienhäusern und 67 % in Eigenheimen und Eigentumswohnungen. Fernwärmeanlagen werden in Finnland stark genutzt, etwa die Hälfte der Wohn- und Servicegebäude sind an ein Fernwärmenetz angeschlossen. Die Fernwärmenetze und das Know-how im Bereich der Fernwärme begünstigen wiederum die Nutzung von Sonnenwärme im großen Maßstab, sowohl bei Heizung als auch bei Warmwassererzeugung.

Trotz der Tatsache, dass erst ein paar hundert Haushalte Sonnenenergie nutzen, schätzen der Professor der nachhaltigen Energien der finnischen Aalto Universität sowie der Verband der finnischen Energieindustrie, dass die Anzahl der Solarsysteme in den privaten Haushalten sowie in Hochhäusern und Geschäftsgebäuden sogar auf mehrere Zehntausend in den nächsten Jahren steigen kann. Ein Grund für das wachsende Interesse liegt darin, dass die Preise der PV-Aufdachanlagen stark gesunken sind. Ein anderer Faktor ist die veränderte Einstellung zu den Kleinproduzenten. Heutzutage ist der Netzanschluss in vielen Orten viel leichter als vorher. Schon 17 Stromversorger zahlen für den überschüssigen Strom der privaten Haushalte. In der Hauptstadtregion Helsinki müssen die Kleinproduzenten nur eine Mitteilung machen, aber in einigen Städten braucht man immer noch eine Baugenehmigung.

Die Solarstromkapazität hat sich in 2015 verdoppelt, vor allem dank der vielen Großprojekte. Von den zehn größten Solaranlagen wurden sieben in 2015 installiert. Momentan hat Finnland etwa 20 MWp an installierter Solarstrom-Leistung. Die größte Solaranlage befindet sich in Helsinki, in Kivikko, und hat eine Leistung in Höhe von 853 kWp. Auch in dem Stadtteil Suvilahti gibt es eine Solaranlage mit einer Leistung von 340 kWp. Weitere große Anlagen befinden sich in Oulu (420 kWp), Salo (322 kWp), Kerava (250 kWp), Lappeenranta (220 kWp) und Vantaa (200 kWp). Eine PV-Anlage mit 1 kWp produziert etwa 900 kWh Strom im Jahr – je nach Installations- und Wetterbedingungen. Eine Liste von Finnlands 50 größten Solaranlagen befindet sich unter: <http://www.aurinkoenergia.fi/aurinkoenergia.html>

Die Verbreitung von Solarenergie wird unterstützt durch die strengen Energieeffizienznormen und -richtlinien beim Bau sowie die staatliche Kostenbeihilfe und wird gefördert durch die Ziele der Europäischen Union und Finnlands zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030. In Zukunft soll in Finnland bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Da ein weiteres Ziel der Europäischen Union eine deutliche Reduzierung der Kohlendioxid-Emission ab dem Jahr 2020 ist, kann für die Nutzung der emissionsfreien Sonnenenergie ein Wachstum in naher Zukunft prognostiziert werden.

Unternehmen mit dem Schwerpunkt Solarenergie sind bisher auf eine geringe Zahl beschränkt und Betreiber spielen eine zentrale Rolle. In Finnland gibt es momentan ca. 100 Sonnenenergiesysteme verkaufende und importierende Firmen. Die Branche hat aber das Potenzial entdeckt und begonnen, sich in Finnland durchzusetzen. In Zukunft wird jedoch eine Vielzahl an Geschäftsmöglichkeiten zur Planung, Herstellung, Installation und Wartung von Sonnenenergiesystemen sowie zum Verkauf von Wärme erwartet. Dies bietet interessante Geschäftschancen für die erfahrene deutsche Solarenergiebranche.

III Zielmarkt allgemein

1. Länderprofil Finnland

Finnland ist allgemein bekannt für seine unberührte Natur, die zahlreichen Seen und weiten Wälder. Von allen westeuropäischen Ländern hat Finnland die längste Grenze zu Russland (1 269 km), im Norden grenzt es an Norwegen (727 km) sowie im Nordwesten an Schweden (586 km).¹ Mit 338 145 km² nicht viel kleiner als Deutschland verzeichnet Finnland jedoch gerade einmal rund 5,5 Mio. Einwohner, weshalb weite Teile des Landes nur dünn besiedelt sind.²

Allgemeine Landesinformationen zu Finnland:

Einwohner (31.12.2015)	5 487 308
Bevölkerungsdichte ³ (31.12.2015)	18,1 Einwohner/km ²
Bevölkerungswachstum ⁴ (31.12.2015)	0,1 %
Offizieller Name	Republik Finnland
Hauptstadt	Helsinki
Nachbarländer	Estland, Schweden, Norwegen, Russland
Staatsform	Parlamentarische Republik
Staatsoberhaupt	Sauli Niinistö
Regierungschef	Juha Sipilä
Unabhängigkeit	06.12.1917
Landessprachen	Finnisch, Schwedisch
Korrespondenzsprache	Englisch
Religionszugehörigkeit ⁵	Lutheraner (75,3 %), Orthodoxe (1,1 %), Sonstige (1,4 %), Keine (22,1 %)
Währung	Euro
Bruttoinlandsprodukt (nominal, Mrd. Euro) ⁶	2014: 205,4 2015: 209,1
Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (Euro) ⁷	2014: 37 595 2015: 38 162
Mitgliedschaften in internationalen Wirtschaftszusammenschlüssen und Abkommen ⁸	Ostseerat, EU, G-9, IWF, OECD, Pariser Club, UN, UNCTAD, Weltbank-Gruppe; zu bilateralen Abkommen siehe www.wto.org , Trade Topics, Regional Agreements, RTA Database, By Country.
Wichtigste Außenhandelspartner ⁹	Deutschland, Russland, Schweden
Ausfuhr ¹⁰	Papier, Zellstoff, Schnitt- und Sperrholz, Maschinen, Elektronik, Elektrotechnik, Eisen und Stahl, chemische Erzeugnisse, Schiffe
Einfuhr ¹¹	Rohöl, Maschinen, chemische Erzeugnisse, Autos, Eisen und Stahl, Bauelemente, Nahrungsmittel

Tab. 1: Fakten Finnland

1 AHK Finnland

2 AHK Finnland

3 AHK Finnland

4 AHK Finnland

5 Auswärtiges Amt, Finnland (2015)

6 Germany Trade & Invest (2015): Wirtschaftstrends Jahresmitte 2015 – Finnland

7 Germany Trade & Invest (2015): Wirtschaftstrends Jahresmitte 2015 – Finnland

8 Germany Trade & Invest (2014): Wirtschaftsdaten Kompakt: Finnland

9 Germany Trade & Invest (2014): Wirtschaftsdaten Kompakt: Finnland

10 Germany Trade & Invest (2014): Wirtschaftsdaten Kompakt: Finnland

11 Germany Trade & Invest (2014): Wirtschaftsdaten Kompakt: Finnland

1.1 Geographie und Klima

Zwischen dem 60. und 70. Breitengrad gelegen zählt Finnland zu einem der nördlichsten Länder der Erde, über ein Drittel des Landes befindet sich nördlich des Polarkreises.¹² Zudem hat Finnland eine Küste mit einer Gesamtlänge von fast 40 000 km und über 73 000 Inseln mit einer Größe von mindestens 500 m².

Das Klima im Land der Kontraste ist dem des Kaltgemäßigten zuzuordnen, wo stabile kontinentale Hochdruckzonen für relativ warme Sommer und kalte Winter sorgen. Einen Kälterekord verzeichnete Finnland am 28.01.1999, wo die Temperatur $-51,5\text{ °C}$ in *Pokka* bei *Kittilä* (Gemeinde in Lappland) betrug. Die höchste jemals in Finnland gemessene Temperatur belief sich auf $37,2\text{ °C}$ am 28.07.2010 in Liperi, eine Gemeinde im Osten Finnlands.¹³

Von Ende Mai bis Anfang August wird man Zeuge eines weiteren Naturschauspiels, denn in diesem Zeitraum wird es nicht wirklich dunkel. Im Sommer scheint die Sonne meist über 300 Stunden im Monat und da im Norden die Sonne im Mittsommer kaum untergeht, kann man an klaren Tagen in Südfinnland 18–19 Stunden und in Lappland gar 24 Stunden Sonnenschein genießen. Die Bedingungen für die Erzeugung von Solarenergie in Finnland sind also besser als allgemein angenommen. Im Gegenzug dazu wird es in den Wintermonaten nie richtig hell und im Norden zeigt sich die Sonne zeitweise überhaupt nicht. In den südlichen Teilen des Landes kann man dann gerade einmal mit maximal sechs Stunden Tageslicht rechnen.¹⁴ Diese klimatischen Verhältnisse sorgen dafür, dass Finnland zusammen mit den skandinavischen Ländern beim Energieverbrauch weit über dem europäischen Durchschnitt liegt.¹⁵

1.2 Gesellschaft und Politik

Durch ein hohes Maß an Respekt vor der Rechtsstaatlichkeit, der Demokratie, der Gleichheit und der Menschenrechte ist Finnland ein äußerst stabiler Unternehmensstandort und lässt sich als multikulturelle Gesellschaft bezeichnen. Dies zeigt sich dadurch, dass Frauen und junge Menschen auch in höheren Positionen zu finden sind und einen verhältnismäßig großen Anteil des Arbeitslebens ausmachen.¹⁶ Unter anderem zeigen sich enge Beziehungen zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft in staatlich geförderten Gemeinschaftsprojekten, und auch das Arbeitsumfeld zeichnet sich oftmals durch eine entspannte Atmosphäre aus. Der Führungsstil ist zumeist demokratisch, transparent und weltoffen. Die Stimmung bei der Arbeit ist informell und auf Konsens ausgerichtet. Es ist nicht ungewöhnlich, dass untergeordnete Mitarbeiter Unternehmen repräsentieren, wohingegen in anderen Ländern nur der Geschäftsführer dieses Privileg hätte.

Finnland bietet zudem eine hochwertige Gesundheitsversorgung, exzellente Bildung, ein gut ausgebautes Verkehrsnetz und kulturelle Dienstleistungen. Bekannt ist Finnland auch für seine Transparenz, Geradlinigkeit und ein niedriges Maß an Bürokratie.¹⁷

Die Potenziale der finnischen Gesellschaft basieren auf dem hohen Bildungsniveau und der ausgeprägten Forschungsaktivität. Die intensive Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Universitäten mit Wirtschaftsunternehmen bringt in Finnland immer wieder Innovationen hervor. Der hohe Entwicklungsstand kam auch dem Informations- und Kommunikationssektor zugute, der mit NOKIA weltweit hohe Bekanntheit erreichte und Finnland zu einem führenden Anbieter von innovativen Dienstleistungen und IT-Produkten machte. Trotz des Abklingens des NOKIA-Booms spielen die IT-Branche, der Cleantech-Sektor und die „Creative Industry“ mit der Design-, Musik- oder der Gaming-Branche sowohl gesellschaftlich als auch wirtschaftlich fortführend eine große Rolle. Dies lässt sich vor allem an den zahlreichen Kooperationen auf Projektbasis sehen, bei denen verschiedene Parteien aus Wirtschaft und Wissenschaft eng verzahnt Innovationen auch im Bereich Cleantech vorantreiben.

1.2.1 Politische Informationen

Finnland wurde 1917 unabhängig und hat seit 1919 eine parlamentarische Demokratie. Seit 1995 ist das Land Mitglied der Europäischen Union. Große politische Bedeutung kommt dem Amt des Staatspräsidenten zu, das seit dem Jahr 2012 von Sauli Niinistö ausgeübt wird. Seine Vorgängerin im Amt war Tarja Halonen, die erste Staats-

12 Finnland.info: Geographie (2014)

13 Helsingin Sanomat (2010): Kaikkien aikojen lämpöennätys uusiksi: 37,2 astetta (2010)/ Neuer Temperaturrekord: 37,2 Grad

14 Finland.fi, Leben & Gesellschaft (2014)

15 Statista (2015): Pro-Kopf-Stromverbrauch ausgewählter Länder Europas im Jahresvergleich 1990 und 2012 (in Megawattstunden)

16 EK (2013)

17 Helsinki Business Hub, Easy business environment (2015)

präsidentin Finnlands.

Nach den Parlamentswahlen im April 2015 wurde der bisherige Ministerpräsident Alexander Stubb (Nationale Sammlungspartei) und seine Fünf-Parteien-Koalition durch den IT-Millionär Juha Sipilä (Zentrumspartei) und eine Mitte-Rechts-Koalition aus drei Parteien (Zentrumspartei, Nationale Sammlungspartei und Wahre Finnen) abgelöst.¹⁸ Zweitstärkste Kraft wurde die rechtspopulistische Partei der „Wahren Finnen“.¹⁹ Neben der Zentrumspartei waren die Grünen die einzige Partei, die ihre Sitzanzahl im Parlament erhöhen konnte.²⁰ Das finnische Parlament hat das Recht, der Regierung das Vertrauen zu entziehen. Das Parlament hat 200 Mitglieder, die alle vier Jahre in allgemeinen Wahlen gewählt werden.²¹

Das Hauptaugenmerk will die neue Regierung in den kommenden zwei Jahren auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation Finnlands legen. Schwerpunkte liegen auf 1) Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung, 2) Forschung, Bildungs- und Kompetenzniveau, 3) Gesundheit und Wohlfahrt, 4) Biowirtschaft und Cleantech (inkl. erneuerbare Energien) und 5) den neuen, innovativen Methoden/Arbeitsweisen (zum Beispiel Digitalisierung). Darüber hinaus will die neue Regierung eine massive Gesundheitsreform durchführen, einzelne Aufgaben der Kommunen abbauen sowie die regionale und zentrale Verwaltung erneuern. Für das Reformprogramm stehen insgesamt 1,6 Mrd. Euro zur Verfügung, wovon 1 Mrd. für die Spitzenprogramme reserviert sind. In die Biowirtschaft, Cleantech und saubere Lösungen (inkl. erneuerbare Energien) sollen im öffentlichen Sektor jährlich mind. 300 Mio. Euro investiert werden.²²

1.2.2 Verwaltung

Die führenden Staatsorgane sind das finnische Parlament (Eduskunta), der Staatspräsident sowie der finnische Staatsrat (die Regierung), unabhängige nationale Gerichte, die staatliche Verwaltung (zentral und regional) sowie die weiteren öffentlichen Verwaltungsorgane. Finnland ist seit dem 01.01.2010 in sechs Regionalverwaltungsbezirke und die autonome Provinz Åland untergliedert. Die zwischen dem finnischen Festland und Schweden gelegenen Åland-Inseln haben einen Sonderstatus, der der Provinz bestimmte Sonderrechte (darunter Selbstverwaltung, Schwedisch als Amtssprache, demilitarisierter Status) garantiert. Die staatliche Verwaltung besteht aus der Zentral-, Regional- und Lokalverwaltung. Die insgesamt zwölf Ministerien sind Teil der Zentralverwaltung.

Die regionalen Verwaltungsorgane sind die sechs regionalen Verwaltungsbehörden (f. aluehallintovirasto, AVI), die die Verwirklichung der Grundrechte und des Rechtsschutzes, Verfügbarkeit der Grunddienstleistungen, Umweltschutz, nachhaltige Nutzung der Umwelt, innere Sicherheit sowie gesunde und sichere Lebens- und Arbeitsbedingungen in den Regionen fördern. Weitere regionale Verwaltungsorgane sind die 15 regionalen Entwicklungszentren (ELY-Zentren, s. u. S. 78). Die staatlichen Behörden auf regionaler Ebene sind elf Polizeibehörden, elf Magistrate, 22 Vollstreckungsbehörden, elf Staatsanwaltschaften sowie 15 Arbeits- und Wirtschaftsstellen.

Die weiteren öffentlichen Verwaltungsorgane sind Kommune, kirchliche Verwaltung sowie die mittelbare öffentliche Verwaltung. Die insgesamt 336 Kommunen Finnlands sind Selbstverwaltungskörperschaften mit umfassenden Kompetenzen vor allem im Schul-, Gesundheits- und Sozialwesen.²³ Dazu gehört auch das Infrastrukturwesen, dessen Rahmenbedingungen aber von zentralen Ämtern bestimmt werden (zum Beispiel Ministerium für Verkehr und Kommunikation).

Die autonomen Einrichtungen des öffentlichen Rechts wie die finnische Sozialversicherungsanstalt (f. KELA), die finnische Zentralbank, das finnische Institut für Arbeitsmedizin (f. työterveyslaitos), das finnische Waldzentrum (f. Suomen metsäkeskus) und Universitäten agieren innerhalb der mittelbaren öffentlichen Verwaltung.²⁴

1.2.3 Umweltpolitik

18 AHK Finnland (2015): Wahlergebnis: Finnen wollen den Machtwechsel

19 Eduskunta (Parlament), Keskustan eduskuntaryhmä (2015) / Fraktion der Zentrumspartei (2015)

20 Finland.fi (2015): Parliamentary election 2015 After Finnish election, anything can happen (2015)/ Parlamentswahlen 2015 Nach der finnischen Wahl kann alles passieren (2015)

21 Botschaft von Finnland (2012): Finnland-Info

22 Valtioneuvosto (der finnische Staatsrat) (2015): Hallitusohjelma (Regierungsprogramm)

23 Valtioneuvosto (der finnische Staatsrat) (2015): Hallitusohjelma (Regierungsprogramm)

24 Valtiovarainministeriö (der finnische Finanzministerium) (2015): Hallinnon rakenteet

Da Finnland Mitglied der Europäischen Union ist, wird auch die finnische Umweltpolitik größtenteils durch EU-Richtlinien bestimmt. Eines der wichtigsten Ziele der EU ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen. Die umweltpolitischen Prioritäten der Europäischen Union sind im siebten Umweltaktionsprogramm, das im Jahr 2013 verabschiedet wurde, bis zum Jahr 2020 festgelegt worden. Unter diesen werden zum Beispiel die Bekämpfung des Klimawandels und die Erhaltung der biologischen Vielfalt genannt. Die Methoden, durch die die politischen Ziele erfüllt werden, können jedoch in jedem Land variieren. Die Unterschiede in der nationalen Umweltpolitik basieren u.a. auf der Geographie der Mitgliedsländer, verschiedenen nationalen Vorschriften, der wirtschaftlichen Aktivität, der unterschiedlichen Zuteilung von finanziellen Mitteln sowie auf den verschiedenen nationalen Werten. Daneben sind die generellen Einstellungen gegenüber der Umweltpolitik und der Umwelt, die typischen umweltpolitischen Angelegenheiten sowie die politische Aufteilung solche Faktoren, die einen Einfluss auf die finnische Umweltpolitik in der EU haben. Zum Beispiel liegt es an den Besonderheiten der finnischen Geographie, dass auch die Umweltpolitik des Landes in vieler Hinsicht unterschiedlich von den südlichen Ländern Europas ist.²⁵ Dank der dünnen Besiedelung, der modernen Technologien sowie der günstigen geoökologischen Lage befindet sich die finnische Umwelt in einem relativ guten Zustand.

Das finnische Umweltministerium ist für die Vorbereitung der Angelegenheiten verantwortlich, welche die bebaute Umwelt, das Wohnen, Biodiversität, nachhaltige Nutzung der Naturressourcen sowie Umweltschutz betreffen und im finnischen Parlament und dem Staatsrat behandelt werden.

Das Ziel des finnischen Umweltministeriums ist, Einfluss auf die nachhaltige Entwicklung, auf den guten Lebensraum und auf die Erhaltung der Artenvielfalt auszuüben. Das Umweltministerium wird vom finnischen Umweltminister Kimmo Tiilikainen geführt. Das Ministerium ist für die strategische Planung, Steuerung und Ressourcen, Vorbereitung der Rechtsvorschriften sowie für die internationale Zusammenarbeit im Bereich der umweltpolitischen Angelegenheiten zuständig. Innerhalb der Verwaltung des Umweltministeriums agieren das finnische Umweltzentrum (f. SYKE) sowie das Zentrum zur Wohnraumfinanzierung und -entwicklung (f. ARA). Das finnische Umweltzentrum (SYKE) ist ein staatliches Forschungsinstitut, das Informationen und Dienstleistungen bezüglich der Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft anbietet. ARA wiederum sieht Finanzhilfen für das Wohnen und Bauen vor und steuert und kontrolliert die Nutzung des finnischen Wohnungsbestands. Das finnische Umweltministerium steuert darüber hinaus die regionalen Entwicklungszentren (ELY-Zentren), die u.a. auch für die Umweltverträglichkeitsprüfungen zuständig sind, sowie die regionalen Verwaltungsanstalten, die für die Erteilung von Umweltgenehmigungen verantwortlich sind.²⁶

Seit 1990 hat Finnland die Treibhausgasemissionen durch Besteuerung und weitere Instrumente erheblich reduziert. Das Land ist wegen energieintensiver Industrien, des kalten Klimas, der langen Transportwege, hoher Lebensstandards und auch wegen der zahlreichen Stromheizungen jedoch immer noch ein bedeutender Emittent von Treibhausgasemissionen je BIP-Einheit im OECD-Raum. 2015 hat Finnland jedoch seine Emissionsziele 2008–2012 erreicht und die Treibhausgasemissionen sind im Land auf dem niedrigsten Niveau seit 20 Jahren. 2014 betragen die Treibhausgasemissionen 59,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, was 12 Mio. Tonnen weniger sind als 1990. In Zukunft werden die Ziele jedoch noch ehrgeiziger, da das Emissionsniveau immer noch viel zu hoch ist, um den Klimawandel verhindern zu können. 2015 wurde beim UN-Klimagipfel in Paris ein neues Abkommen gegen den Klimawandel beschlossen. Das neue Klimaabkommen, das 2020 in Kraft tritt, verpflichtet zum ersten Mal alle Länder zum Klimaschutz.²⁷ Die EU will bis 2030 die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 1990 um 40 % senken. Als EU-Mitglied betreffen diese Ziele auch Finnland. Finnland soll die Treibhausgasemissionen um 39 % bis 2030 senken.

In der Umweltpolitik zielt Finnland auf den Ruf einer Informations- und Know-how-Gesellschaft mit weitentwickeltem Umweltschutz ab. In Finnland soll in Zukunft bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Damit liegt das seenreiche Land deutlich über dem Zielwert von 30 %, zu dem sich die Europäische Union verpflichtet hat. Auch die Entwicklung des finnischen Solarenergiemark-

²⁵ Europäische Kommission, siebtes Umweltaktionsprogramm, (2013)

²⁶ Ympäristöministeriö (das finnische Umweltministerium) (2015): Ympäristöministeriö – yhdessä kestävään tulevaisuuteen

²⁷ OECD (2015): Wirtschaftsausblick, Ausgabe 2015/2; Suomen ympäristökeskus (das finnische Umweltzentrum) (SYKE) (2015): Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu taittui; Findikaattori (2015): Kasvihuonekaasupäästöt

tes scheint in diesem Rahmen besonders vielversprechend und bietet großes Potenzial, um die Einhaltung dieses Vorsatzes zu ermöglichen.

Darüber hinaus will das Land aktiv an einer weltweiten Zusammenarbeit teilnehmen, um die Umweltprobleme gemeinsam lösen zu können sowie die gemeinsamen umweltpolitischen Ziele zu fördern.²⁸ Der Erfolg finnischer Umweltpolitik zeigt sich auch im internationalen Vergleich. Bei dem im Auftrag des Weltwirtschaftsforums erstellten Nachhaltigkeitsindex (ESI) schneidet Finnland regelmäßig mit sehr guten Werten ab. Hervorgehoben wird dabei vor allem die ausgeprägte Einstellung zum Umweltschutz.²⁹ Im aktuellsten Bericht aus dem Jahr 2014 erreicht Finnland im weltweiten Vergleich Platz 18. Positiv erwähnt wird dabei, dass Finnland 20 % der Elektrizität auf klimaneutrale Art über Holzverbrennung aus Holzresten erzielt.³⁰ Für die kommenden Jahre sind große Investitionen in die Energieerzeugung geplant, wobei der Schwerpunkt auf erneuerbare Energien gesetzt wird.³¹

1.3 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Finnland gehört heute zu einem der wohlhabendsten Länder innerhalb der Europäischen Union. Betrachtet man die Entwicklung der finnischen Wirtschaft in den letzten Dekaden, so sind diverse Strukturwandel jedoch unverkennbar. Während die Wirtschaftsstruktur des Landes in den fünfziger Jahren noch stark von der Landwirtschaft dominiert wurde und Finnland bis weit ins 20. Jahrhundert zu den ärmsten Ländern Europas zählte, entwickelte es sich innerhalb weniger Jahrzehnte zu einer modernen Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft. So sind heute über zwei Drittel der Beschäftigten im Dienstleistungssektor tätig. Nichtsdestotrotz kommt der Industrie weiterhin ein hoher Stellenwert zu.

Die anhaltende Konjunkturschwäche kann auf den Strukturwandel der Industrie zurückgeführt werden, zu welchem der ehemalige Handyweltmarktführer NOKIA einen erheblichen Beitrag leistete. Die Einbußen hinsichtlich des Produktions- und Exportwegfalls konnte Finnland bisher nicht durch neue Waren ausgleichen.

Charakteristisch für die finnische Wirtschaft ist die Dominanz nur weniger Akteure in den Bereichen Handel, Finanzen, Telekommunikation und Bau, was im globalen Vergleich ein ungünstiges Preis-Leistungs-Verhältnis zur Folge hat.³²

Die EU-Kommission äußerte sich in ihren Prognosen jedoch zuversichtlich, so sollte Finnlands Bruttoinlandsprodukt nach dreijähriger Rezession im Jahre 2016 preisbereinigt um 0,8 % wachsen.³³ Die EU-Kommission erwartet 2017 ebenso ein Wirtschaftswachstum von 0,8 % und 2018 von 1,1 %.³⁴ Auch der finnische Staat und die größten Banken des Landes gehen von einer stärker steigenden Wirtschaftsleistung für den Zeitraum aus. Zu diesem Erfolg trägt in erster Linie der Export bei, trotz des weiter schwächelnden Russlandgeschäfts. Seit 2014 ist Deutschland der wichtigste Handelspartner Finnlands. Auch in den nächsten Jahren bietet die finnische Wirtschaft zahlreiche Geschäftschancen, zum Beispiel in der Solarenergiebranche. Die Regierung Finnlands verfolgt eine Cleantech-Strategie, die den Umsatz der Umwelttechnikunternehmen im Jahr 2020 auf 50 Mrd. Euro steigern und zu 75 % im Ausland erwirtschaftet werden soll.³⁵

Die finnische Regierung stimuliert Forschung und Entwicklung durch entsprechende Förderungen über das finnische Zentrum für Technologie- und Innovationsförderung (TEKES). TEKES fördert angewandte Forschung und Entwicklung im Bereich Industrietechnik in Finnland. Es bietet außerdem Unterstützung und finanzielle Förderung für internationale Projekte. Die finanzielle Förderung wird aus Mitteln des Ministeriums für Arbeit und Wirtschaft gespeist. Ferner koordiniert und finanziert TEKES die finnische Teilnahme an internationalen Technologieinitiativen und bietet Partnerfirmen aus dem Ausland Kontakte zu finnischen Unternehmen der Schlüsseltechnologien.³⁶

28 Valtioneuvosto.fi, Hallitusohjelma/Regierungsprogramm (2007)

29 Botschaft von Finnland, Berlin: Umweltschutz in Finnland (2007)

30 Environmental Performance Index (2014)

31 Germany Trade & Invest: Großprojekte in Finnland (2015)

32 Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahreswechsel 2015/16 – Finnland (2016)

33 Europäische Kommission (2016): Economic outlook

34 Europäische Kommission (2016): Economic outlook

35 Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahreswechsel 2015/16 – Finnland (2016)

36 AHK Finnland (2015)

Die gesellschaftlichen Risiken liegen bei der starken Alterung der Bevölkerung sowie in dem verschärften internationalen Wettbewerb in den für Finnland wichtigen Branchen (zum Beispiel Telekommunikation). Als stark vom Export abhängiges Land wurde Finnland von der Weltwirtschaftskrise besonders schwer getroffen. Daher ging das reale Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2009 um 7,8 % zurück. Während im Jahr 2010 die Folgen der Krise noch zu spüren waren, erholte sich das Land im Jahr 2011 wieder leicht. Gestiegene Exporte, der gestiegene Privatkonsum und private Investitionen führten zu einem Wachstum des BIP von 2,6 %. Im Jahr 2012 als auch in den Jahren 2013 und 2014 wurde allerdings ein erneuter Rückgang um 1,4 bzw. 1,1 und 0,4 % verzeichnet.³⁷ Das Preisniveau in Finnland liegt im Allgemeinen deutlich über anderen europäischen Staaten. Laut Eurostat lag es im Jahr 2014 um 23 % höher als im EU-Schnitt.³⁸ Für Unsicherheit in der finnischen Wirtschaft sorgt derzeit auch die schwache Konjunktur- und Währungs Lage Russlands. Der Rückgang im Handel mit Russland sowie der Rückgang an russischen Touristen, die im Jahr 2013 noch 27,8 % aller Hotelübernachtungen ausmachten, sind in Finnland deutlich zu spüren.³⁹ Für das Jahr 2016 kann laut den vorläufigen Informationen der EU-Kommission mit einer kleinen Steigerung des BIPs gerechnet werden (0,8 %).

Um auch in Zukunft wettbewerbsfähig bleiben zu können, müsste Finnland laut der nationalen Europa-2020-Strategie vor allem den Anteil der Hochgebildeten weiter erhöhen, die Ausgaben für Forschung und Entwicklung zumindest auf dem jetzigen Niveau halten und einen höheren Nutzungsgrad der produktiven Arbeitskräfte erzielen.⁴⁰

Zur Kaufkraft der finnischen Bevölkerung lässt sich für das dritte Quartal 2016 festhalten, dass das Realeinkommen laut dem finnischen Statistikamt im Vergleich zum dritten Jahresquartal 2015 1,2 % gestiegen ist. Ein Grund dafür sind die höheren Gehälter. Im dritten Jahresquartal 2016 waren die Gehälter 0,7 % höher als zum gleichen Zeitpunkt 2015. Die durchschnittliche Inflation lag bei 0,4 % in 2016.⁴¹

Die Arbeitslosigkeit lag im November 2016 bei 8,8 % (213 000 Personen), also etwa 11 000 Personen mehr als 2015.⁴² Allgemein ist es üblich, Käufe per Darlehen zu finanzieren; die Schulden der privaten Haushalte betragen im dritten Jahresquartal 2016 151,7 Mrd. Euro.⁴³ Laut der finnischen Finanzaufsicht erhöht die zunehmende Verschuldung von Haushalten die Risiken des Bankensystems.⁴⁴

1.4 Außenhandel

Beim Warenexport (-4 %) musste Finnland im Jan.–Nov. 2016 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum Rückgänge verkräften.⁴⁵

Jahr	Jan.-Nov. 2016	Jan.-Nov. 2015	Jahresvergleich Jan.-Nov. 2016 / 2015
Importe	49 540 Mio. Euro	49 615 Mio. Euro	0 %
Exporte	47 270 Mio. Euro	49 264 Mio. Euro	-4 %
Handelsbilanzsaldo	-2 270	-351	-647 %

Tab. 2: Außenhandel Finnlands⁴⁶

37 Tilastokeskus (Finnisches Statistikamt) (2015): Kansantalous

38 Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahresmitte 2015 – Finnland (2015)

39 Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahresmitte 2014 – Finnland (2014)

40 TEM (2013): Nationale Energie- und Klimastrategie

41 Tilastokeskus (Finnisches Statistikamt) (2016): Palkansaajien ansiot nousivat heinä–syyskuussa 1,2 prosenttia

42 Tilastokeskus (Finnisches Statistikamt) (2016): Marraskuun työttömyysaste 8,1 prosenttia

43 Tilastokeskus (Finnisches Statistikamt) (2016): Kotitalouksien nettoraahoitusvarojen kasvu jatkui vuoden 2016 kolmannella neljänneksellä

44 Kauppalehti (2016): Nostaako sääntely asuntolainan marginaalia? - Fiva huolissaan velkaantumisesta

45 Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Vienti kasvoi neljä prosenttia marraskuussa

46 Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Vienti kasvoi neljä prosenttia marraskuussa

Import Jan.-Okt. 2016		Mio. Euro	%
Rohstoffe und Zwischengüter		15 801	35,2
Energieprodukte		5 548	12,4
Investitionsgüter		10 405	23,2
langlebige Gebrauchsgüter		3 677	8,2
nicht-langlebige Gebrauchsgüter		9 432	21,0
Export Jan.-Okt. 2016		Mio. Euro	%
Rohstoffe und Zwischengüter		22 749	53,2
Energieprodukte		3 087	7,2
Investitionsgüter		11 975	28,0
langlebige Gebrauchsgüter		1 402	3,3
nicht-langlebige Gebrauchsgüter		3 518	8,2

Tab. 3: Import und Export nach Kategorien 2015⁴⁷

	Import		Export		Handelsbilanz
	Mio. Euro	%	Mio. Euro	%	Mio. Euro
Die wichtigsten Handelspartner Finnlands					
Deutschland	8 285	15,2	7 501	13,9	-784
Schweden	6 189	11,4	5 523	10,3	-666
Russland	5 981	11,0	3 157	5,9	-2 824
Niederlande	3 537	6,5	3 557	6,6	20
China	4 003	7,3	2 534	4,7	-1 470
USA	2 031	3,7	3 762	7,0	1 731
UK	1 729	3,2	2 776	5,2	1 047
Frankreich	2 064	3,8	1 501	2,8	-564
Estland	1 552	2,8	1 579	2,9	26
Polen	1 413	2,6	1 416	2,6	3
Sonstige Länder	17 708	32,5	20 576	38,2	2 867
Gesamt	54 493	100	55 973	100	-613

Tab. 4: Die wichtigsten Handelspartner Finnlands 2015⁴⁸

Auch im Jahr 2015 litten die finnischen Unternehmen unter der schwierigen wirtschaftlichen Situation des Landes. Für die Jahre 2016 und 2017 wird jedoch mit einer Besserung der Auftragslage gerechnet. So prognostizierte das Forschungsinstitut der finnischen Wirtschaft (ETLA) ein Wachstum der Industrieproduktion um 1,5 % für das gesamte Jahr 2016. Für 2017 wird ein Wachstum von sogar 1,9 % vorausgesagt.⁴⁹ Das Marktpotenzial für deutsche Unternehmen für das Jahr 2016 liegt insbesondere in den Gebieten Umwelttechnik (u.a. erneuerbare Energien), Medizintechnik, Bauwirtschaft, IT und in der Start-up-Szene.

47 Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Tavaroiden ulkomaankaupan kuukausitilasto lokakuussa 2016

48 Tilastokeskus (Finnisches Statistikamt): Ulkomaankauppa 2015

49 ETLA (2015): Toimialakatsaus 2015:2

1.6 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Deutschland gehört für Finnland traditionell zu den drei mit Abstand wichtigsten Handelspartnern – neben den Nachbarländern Schweden und Russland. Seit 2014 ist Deutschland sogar der wichtigste Handelspartner, nachdem Russland in den Jahren zuvor wegen der Energie- und Rohstofflieferungen stets den ersten Rang belegt hatte. Der Warenaustausch mit Deutschland hat sich in Jan.–Nov. 2015 anders entwickelt als der Außenhandel Finnlands generell: Die Exporte nach Deutschland nahmen um 12 % zu.⁵⁰ Deutschland war 2015 bei den Importen von Kfz, Maschinen, Medizintechnik und chemischen Erzeugnissen führend. Wegen gesunkener Energie- und Rohstoffpreise sowie der dortigen Sanktionen und schlechten Konjunktur- und Rubelentwicklung haben sich die Einfuhren aus Russland stark verringert. Noch 2013 war Russland mit einem Importanteil von 18,0 % der bei weitem wichtigste Lieferant für Finnland.⁵¹

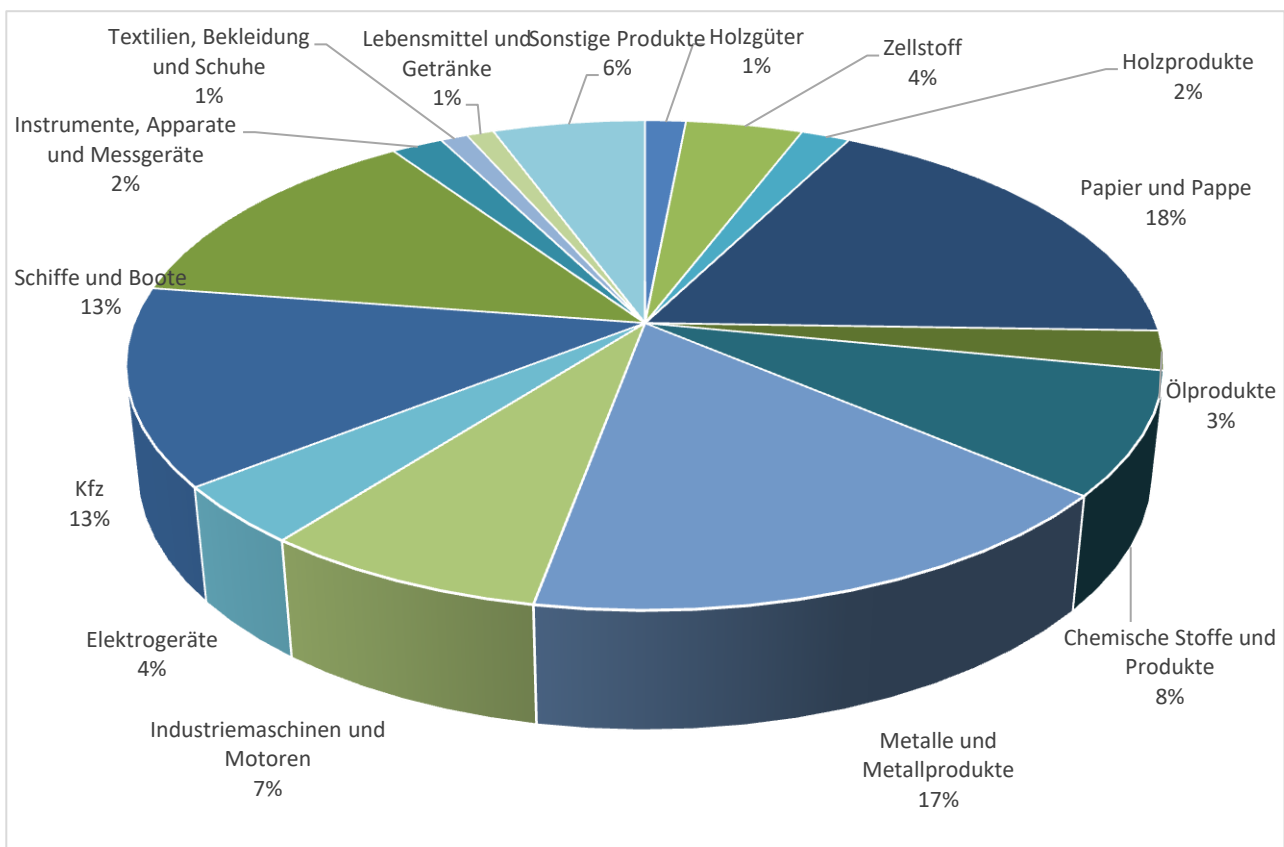


Abb. 1: Einfuhren aus Deutschland nach Finnland 2015⁵²

⁵⁰ Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Suomen ja Saksan välinen kauppa

⁵¹ Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Suomen ja Saksan välinen kauppa

⁵² Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Suomen ja Saksan välinen kauppa

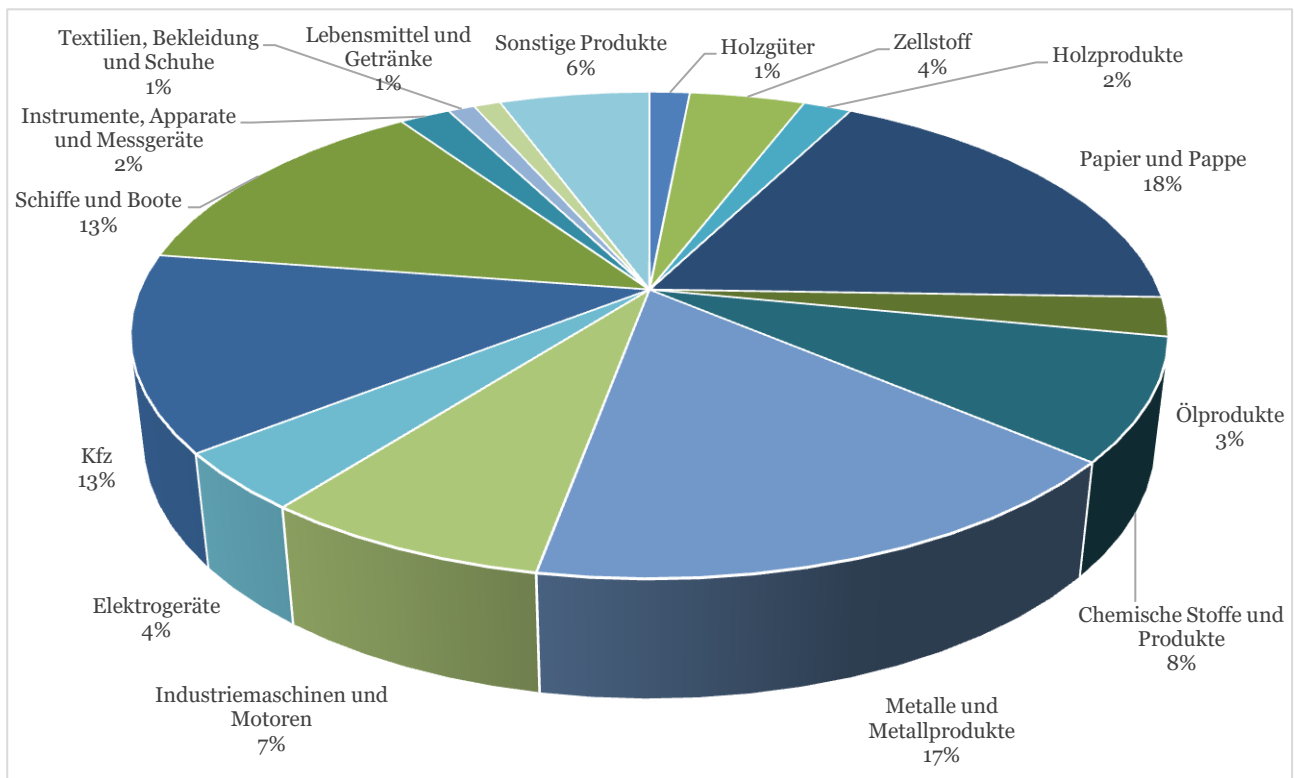


Abb. 2: Exporte aus Finnland nach Deutschland 2015⁵³

1.7 Standortbewertungen

Finnland erzielt bei den Bewertungen der größten US-Ratingagenturen (Fitch, Moody's, Standard & Poor's) Bestnoten in Bezug auf Kreditwürdigkeit. Lediglich in der Bewertung durch Standard & Poor's hat Finnland im Jahr 2014 die Bestnote AAA verloren. Die Ratingagentur begründet die Herabstufung mit der anhaltenden Stagnation des finnischen Wirtschaftswachstums.⁵⁴ Darüber hinaus wurde Finnland beim Davoser Weltwirtschaftsforum im IT-Ranking 2014 unter 148 Ländern an die Spitze gewählt. Auch bei weiteren Unterkategorien wie „Infrastruktur und digitaler Inhalt“, „Potenzial“, „Schutz geistigen Eigentums“ sowie „Verfügbarkeit neuester Technologien“ steht das Land an erster Stelle.⁵⁵ Finnland erzielte Platz 9 beim Doing Business Index 2014, Platz 4 beim Global Competitiveness Index 2014-2015 und Platz 3 im Corruption Perception Index 2014. Im Rahmen des durch den „Institutional Investor“ (US-Monatsmagazin) durchgeführten Länderratings von ca. 100 im internationalen Geschäft tätigen Banken werden mehr als 100 Länder zweimal jährlich in Bezug auf das dort gegebene Kreditrisiko beurteilt. Finnland erreichte hier Platz 8.⁵⁶ Beim Index of Economic Freedom 2015 erreichte Finnland unter 178 Ländern Platz 19. Im internationalen Vergleich zeigt sich die Effizienz des finnischen Regelwerks. Kapitalanforderungen bei Neugründung eines Unternehmens beispielsweise sind verglichen zu anderen Ländern äußerst gering.⁵⁷ In dem von Forbes durchgeführten Ranking der besten Länder, um Geschäfte zu machen („Best countries for Business“), die u.a. auf der Analyse von Innovationen, Technologie, Steuern, Korruption und Investorenschutz beruht, befindet sich Finnland aus 146 Ländern auf Platz 10.⁵⁸ Auch im Better Life Index der OECD befindet sich Finnland in zahlreichen Kategorien unter den Top-Ländern. So haben beispielsweise 85 % der Finnen im Alter von 25 bis 64 Jahren einen Abschluss der Sekundarstufe.⁵⁹ Finnland investiert zudem intensiv in Forschung und Entwicklung und kann mit einem erstklassigen Ausbildungsniveau punkten (Pisa-Spitzenreiter). Finnland verfügt

53 Tulli (Finnischer Zoll) (2016): Suomen ja Saksan välinen kauppa

54 Tagesschau.de, Wie kreditwürdig sind welche Staaten? (2015)

55 Germany Trade & Invest, Finnland investiert in neueste Smart-Grid Lösungen (2015)

56 Germany Trade & Invest, Wirtschaftsdaten kompakt: Finnland (2014)

57 2015 Index of Economic Freedom, Country Rankings (2015)

58 Forbes.com, Best Countries for Business (2014)

59 OECD Better Life Index, Finland (2014)

bereits über eine ausgezeichnete Infrastruktur, inkl. hochmodernem Telekommunikationsnetz.⁶⁰

In der folgenden **SWOT-Analyse** werden die Stärken und Schwächen sowie die Chancen und Risiken beim Markteintritt in Finnland dargestellt.

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
Gute Infrastruktur (Informations- und Kommunikationstechnologie und Verkehr)	Vor allem im Norden geringe Einwohnerdichte
Hohes Ausbildungsniveau	Relativ kleiner Binnenmarkt
Aufgeschlossenheit für technische Innovationen	Dominanz weniger Wettbewerber in wichtigen Wirtschaftszweigen
Leistungsstarker Forschungs- und Entwicklungsstandort	Hohes Kostenniveau
Effiziente Verwaltung, Zahlungsfähigkeit	Hohe Steuer- und Abgabenbelastung
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
Entwicklung neuer High-Tech-Exportprodukte, auch in Industrie 4.0	Strukturwandel in Kernbranchen wie Papierindustrie, Elektronik, IKT
Gute logistische Erreichbarkeit von Asien (Nordflugroute)	Unsicherheiten beim wichtigen Handelspartner Russland
Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur	Geringe KMU-Präsenz auf ausländischen Wachstumsmärkten
Investitionen im Energiesektor (Atomkraft, Solar, Wind, Biomasse, Energieeffizienz)	Starke Ausprägung von energieintensiven Branchen
Erschließung reicher Erzvorkommen	Alterung der Gesellschaft, Abnahme der (Fach-)Arbeitskräfte

Tab. 5: SWOT-Analyse Finnland⁶¹

1.8 Investitionsklima

Nachdem die Bruttoanlageinvestitionen der Unternehmen in den letzten vier Jahren rückgängig waren, soll es laut Germany Trade & Invest 2016 wieder zu einer Trendwende kommen. Neuen Prognosen seitens der EU-Kommission zufolge erhöhen sich die finnischen Bruttoanlageinvestitionen auf 2,5 % in 2016.⁶² Besonders die Maschinenausrüstungen sollen um 5,1 % gegenüber 2015 wachsen. Die finnische Regierung ist mit einer Prognose von 5,2 %-Wachstum der Investitionen und einem 7,4 %-Anstieg der Maschinenausrüstungen in 2016 noch deutlich zuversichtlicher als die Europäische Union. Auch deutsche Unternehmen sind mit ihren Geschäften besonders zufrieden, wie aus der Umfrage der AHK Finnland zur Lage und Perspektive in Finnland hervorgeht. Danach rechnen 64 % der Unternehmen, die teilgenommen haben, mit steigenden Umsätzen in 2016. Zirka ein Fünftel plant neue Investitionen.⁶³

Darüber hinaus wird in Zukunft zum Beispiel in den Ausbau des finnischen Hauptnetzes sowie in die Netzautomatation verstärkt investiert. Das Strommarktgesetz wurde 2013 erneuert, um die Sicherheit der Stromübertragung zu verbessern. Diese Erneuerung beruhte u.a. auf den im Sommer 2010 und Winter 2011 unverhältnismäßig starken Stürmen, welche große Schäden am Verteilungsnetz verursacht hatten. Durch Sturm und Schnee verursachte Unterbrechungen dürfen seither innerhalb von Städten nicht mehr länger als sechs Stunden und außerhalb von Städten nicht länger als 36 Stunden dauern. Alle Stromnetzbetreiber müssen diese Grenzen bis spätestens 2028 gewährleisten können.⁶⁴

Für deutsche Unternehmen eröffnet sich eine Vielzahl von Geschäftschancen durch Großprojekte, darunter im Bereich der Solarindustrie. Investoren aus dem Ausland sind berechtigt, Unterstützung von der öffentlichen Wirt-

⁶⁰ Helsinki Business Hub, Rankings (2014)

⁶¹ Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahreswechsel 2015/16 – Finnland (2016)

⁶² Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahreswechsel 2015/16 – Finnland (2016)

⁶³ Germany Trade & Invest, Wirtschaftstrends Jahreswechsel 2015/16 – Finnland (2016); Wirtschaftstrends Jahresmitte 2016 - Finnland

⁶⁴ Energiavirasto (2015): Sähköverkkoikiiketoiminnan kehitys, sähköverkon toimitusvarmuus ja valvonnalla vaikuttavuus 2015

schaftsförderagentur namens Finpro ry zu erhalten. Für diese Zielgruppe wurde eigens ein „Invest in Finland“-Programm gegründet. Weitere Informationen findet man unter: <http://www.investinfinland.fi>

2. Energiemarkt Finnland

In Finnland wird in den kommenden Jahren verstärkt in die Energie, vor allem in die erneuerbaren Energien wie Wind- und Biokraft aber auch in Atomkraft investiert. Das finnische Parlament hat die Beratungen über die neue Energie- und Klimastrategie des Landes Ende November 2016 begonnen. Die Strategie stellt konkrete Maßnahmen vor, mit denen sowohl die im finnischen Regierungsprogramm stehenden als auch die mit der EU vereinbarten Energie- und Klimaziele bis zum Jahr 2030 erreicht werden sollen. Das langfristige Ziel ist es, dass Finnland kohlenstoffneutral wird.

In Zukunft soll bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Der Selbstversorgungsgrad soll auf über 55 % angehoben werden. Die Entscheidung bedeutet, dass die Förderung für erneuerbare Energien technologieneutral ausgeschrieben wird. Das aktuelle Tarifsystem für Windstromeinspeisung wird eingestellt. Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen. Weitere wichtige Ziele sind die Halbierung der Ölimporte für den inländischen Verbrauch und die Erhöhung der erneuerbaren Brennstoffe auf 40 % im Jahr 2030.

Darüber hinaus wird verstärkt in neue Netze investiert. Das für die Verwaltung des finnischen Hauptnetzes verantwortliche Unternehmen Fingrid Oyj plant bis 2020 Investitionen in Höhe von 1,7 Mrd. Euro. Vorgesehen sind 2 500 km Trassen und etwa 20 Umspannstationen.⁶⁵

In der nahen Zukunft sollen drei neue Kernreaktoren ans Netz angeschlossen werden. Die Realisierung ist jedoch nicht problemlos gelaufen. Zum Beispiel hat sich der Bau des dritten Blocks im Kernkraftwerk Olkiluoto an der finnischen Südwestküste bedeutend verzögert und statt der geplanten Baukosten in Höhe von 3 Mrd. Euro geht man derzeit von Kosten in Höhe von ca. 8,5 Mrd. Euro aus. Der Meiler hätte schon 2009 fertig sein sollen, aber wird wahrscheinlich Ende 2018 in Betrieb genommen werden. Dazu kommen noch die weiteren Probleme bei der Realisierung des Kernkraftprojektes Pyhäjoki, da sich der als Investor vorgesehene deutsche E.ON-Konzern 2012 von seinen Anteilen am Betreiberunternehmen Fennovoima (34 %) getrennt hat. Darüber hinaus hat sich Finnland für den Bau eines vierten Meilers in Olkiluoto entschieden, aber der genaue Fahrplan ist immer noch offen.⁶⁶

Die finnische Erneuerbare-Energien-Branche ist mit Blick auf die Unternehmensgrößen polarisiert. Die großen Unternehmen sind meistens branchenübergreifende Konzerne der Energiebranche und der Großteil der kleinen Unternehmen sind Mikrounternehmen, die am Anfang der Wertschöpfungskette agieren. 2014 gab es insgesamt 777 Kleinunternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien, was 94 weniger waren als im Vorjahr. Insgesamt 4 353 Menschen waren hier 2014 beschäftigt, d. h. 259 weniger als 2013. 2014 betrug der Gesamtumsatz der Branche 929 Mio. Euro.⁶⁷

2.1 Gesamtenergieverbrauch

Der Energieverbrauch liegt in den nordischen Ländern weit über dem europäischen Durchschnitt.⁶⁸ Der Gesamtverbrauch (primär) in Finnland hat seit 1970 in allen Sektoren zugenommen. Das Jahr 2015 wurde vergleichsweise von milden Temperaturen geprägt – was sich letztendlich auch auf den Gesamtenergieverbrauch niederschlug. Der Gesamtenergieverbrauch für das Jahr 2015 in Finnland belief sich auf ca. 293 TWh.⁶⁹

65 Germany Trade & Invest (2015): Großprojekte in Finnland (2014/2015)

66 Germany Trade & Invest (2015): Großprojekte in Finnland (2014/2015)

67 Energiavirasto (Energiebehörde Finnlands); Ripatti, Pekka (2016): Uusiutuvan energian vuosi 2015

68 Statista.com, Pro-Kopf-Stromverbrauch ausgewählter Länder Europas im Jahresvergleich 1990 und 2012 (in Megawattstunden) (2015)

69 Tilastokeskus (2015): Total energy consumption fell by 2 per cent last year / Der Gesamtstromverbrauch fiel letztes Jahr um 2 %. (2015)

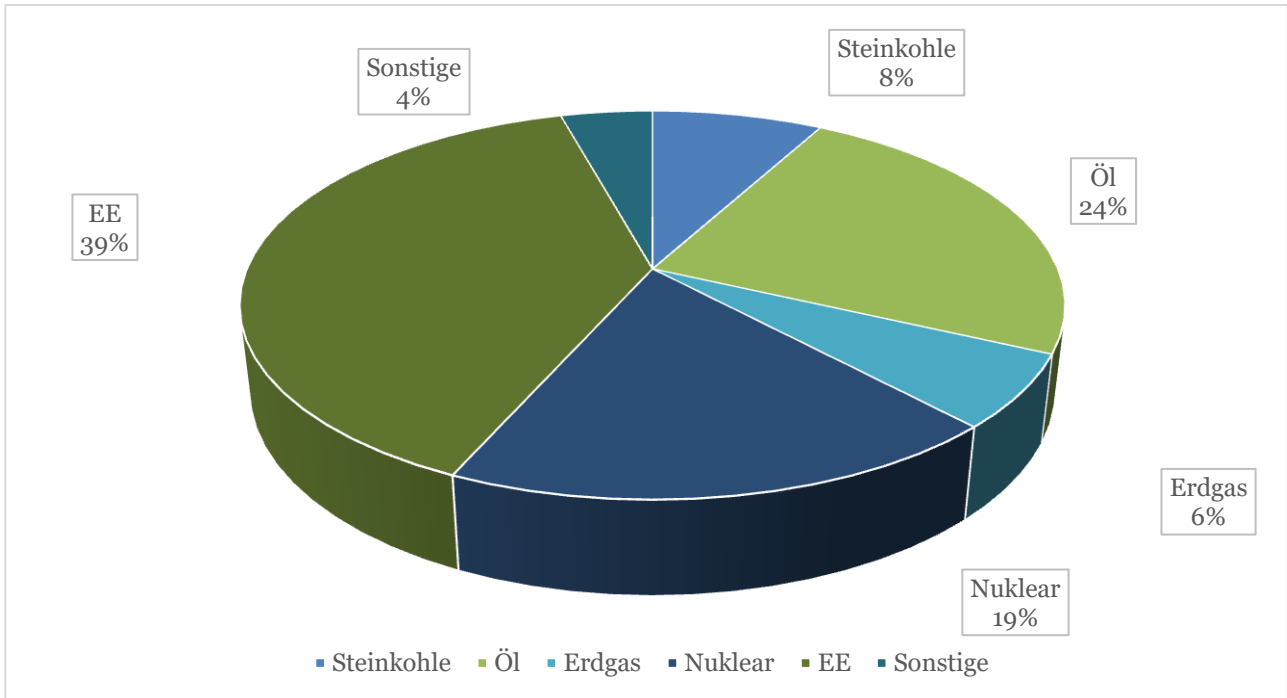


Abb. 3: Verteilung Primärenergieverbrauch nach Energieträger [%], 2015

2.2 Stromerzeugung und -verbrauch

Die Stromerzeugung basiert in Finnland auf verschiedenen Energieträgern und Erzeugungsmethoden. Der größte Teil des Stroms wird durch Kernenergie gewonnen, gefolgt von Wasserkraft, Biomasse, Kohle, Erdgas und Torf. Der Anteil der Wasserkraft und auch der der fossilen Brennstoffe ist stark abhängig von den Reserven Norwegens und Schwedens.⁷⁰

Im Jahr 2005 hat Finnland eine Rekordmenge an Strom, insgesamt ein Fünftel des gesamten Stromverbrauches, importiert. Der größte Teil des importierten Stroms stammte aus Russland. Ein großer Teil wird auch aus Norwegen und Schweden importiert. Finnland verkauft zudem eine große Menge an Strom an die anderen nordischen Länder im gemeinsamen nordischen Strommarkt. Elektrizität wird an der Börse Nord Pool gehandelt.⁷¹

Der Stromverbrauch betrug 2015 nach Informationen des finnischen Statistikamts ca. 82,5 TWh und stellte einen kleinen Rückgang im Jahresvergleich dar (2014: 83,4 TWh). Dies kann auf wärmere Temperaturen als üblich zurückgeführt werden. 2014 wurden 21,5 % durch Nettoimporte und 78,4 % durch Finnlands Eigenproduktion abgedeckt.

⁷⁰ Finnish Energy Industries, Electricity Generation (2015)/Stromerzeugung (2015)

⁷¹ Finnish Energy Industries, Electricity Generation (2015)

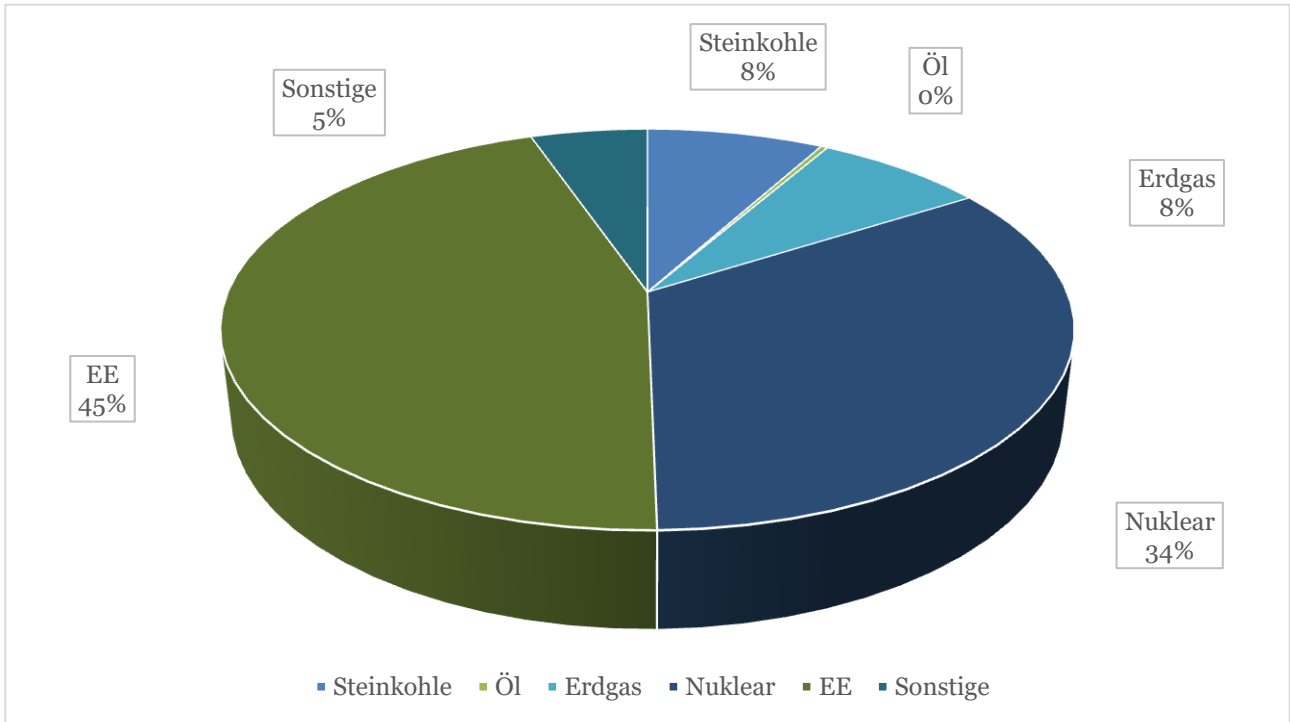


Abb. 4: Verteilung Stromerzeugung nach Energieträgern [%], 2015

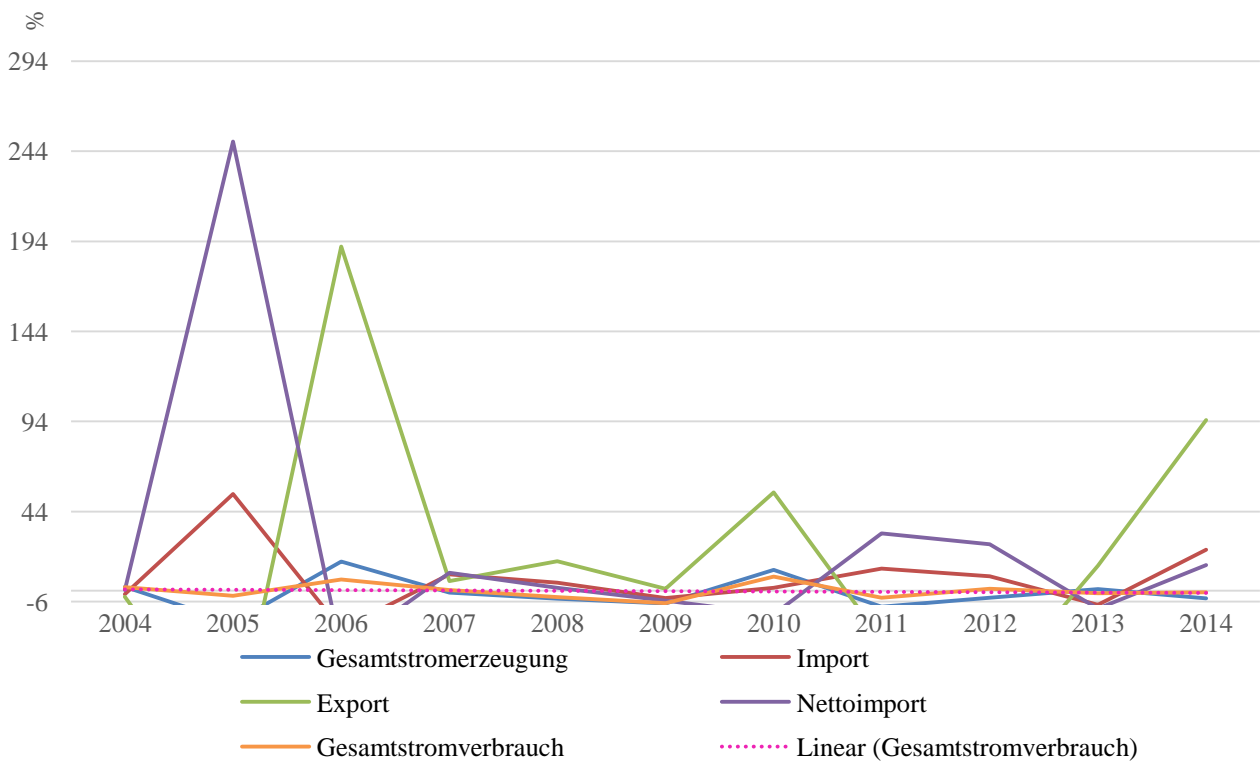


Abb. 5: Stromverbrauch, -erzeugung und Import in Finnland 2004–2014 (GWh)⁷²

⁷² Tilastokeskus (2015): Electricity supply and production, GWh, 2014

Der Konsument in Finnland kann die Art des bezogenen Stroms üblicherweise selbst wählen. So hat der Endverbraucher beim Abschluss eines Stromvertrages die Auswahl zwischen üblichem Strom oder Strom aus Solarenergie sowie Stromverträgen mit einem Fixpreis oder einem wechselnden, sich am Börsenpreis orientierenden Strompreis.⁷³ Im Jahr 2009 wurde die Regelung eingeführt, dass in allen Haushalten ein automatischer Verbrauchszähler installiert werden muss. Dieser muss für Konsumenten gratis zur Verfügung gestellt werden. Bis Anfang 2014 mussten mindestens 80 % der finnischen Haushalte mit Stromzählern ausgestattet werden. Die Regelung ermöglicht Haushalten, den eigenen Stromverbrauch zu verfolgen und so zu reduzieren. Zusätzlich soll der Konsument dadurch den eigenen Verbrauch zu den Zeitpunkten, an dem der Marktpreis für Strom am höchsten ist, reduzieren und so die Stromrechnung beeinflussen können.⁷⁴

In Finnland gibt es ca. 120 Stromerzeugerfirmen und rund 400 Elektrizitätswerke, von welchen über die Hälfte Wasserkraftwerke sind. Vier Unternehmen sind jedoch marktbeherrschend. Diese Unternehmen (Fortum, Pohjolan Voima, Vattenfall und TXU Nordic Energy) besitzen einen Anteil von 90 % der Gesamtkapazität. Eine deutliche Änderung der Kapazität wird erst durch Fertigstellung des Kernkraftwerks Olkiluoto 3 prognostiziert. Verglichen mit anderen Ländern der EU ist Finnlands Stromerzeugung ausgewogen verteilt, was auch der Versorgungssicherheit zugutekommt. Etwa ein Drittel des Stroms wird auf Basis der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung gewonnen, bei welcher das Potenzial eines Brennstoffs nahezu vollkommen ausgenutzt wird.⁷⁵ Die Nettostromimporte betragen 2015 16,3 TWh. Finnland importierte den Großteil der Leistung aus Schweden und konnte so gleichzeitig auch den Verbrauch fossiler Brennstoffe reduzieren.^{76 77}

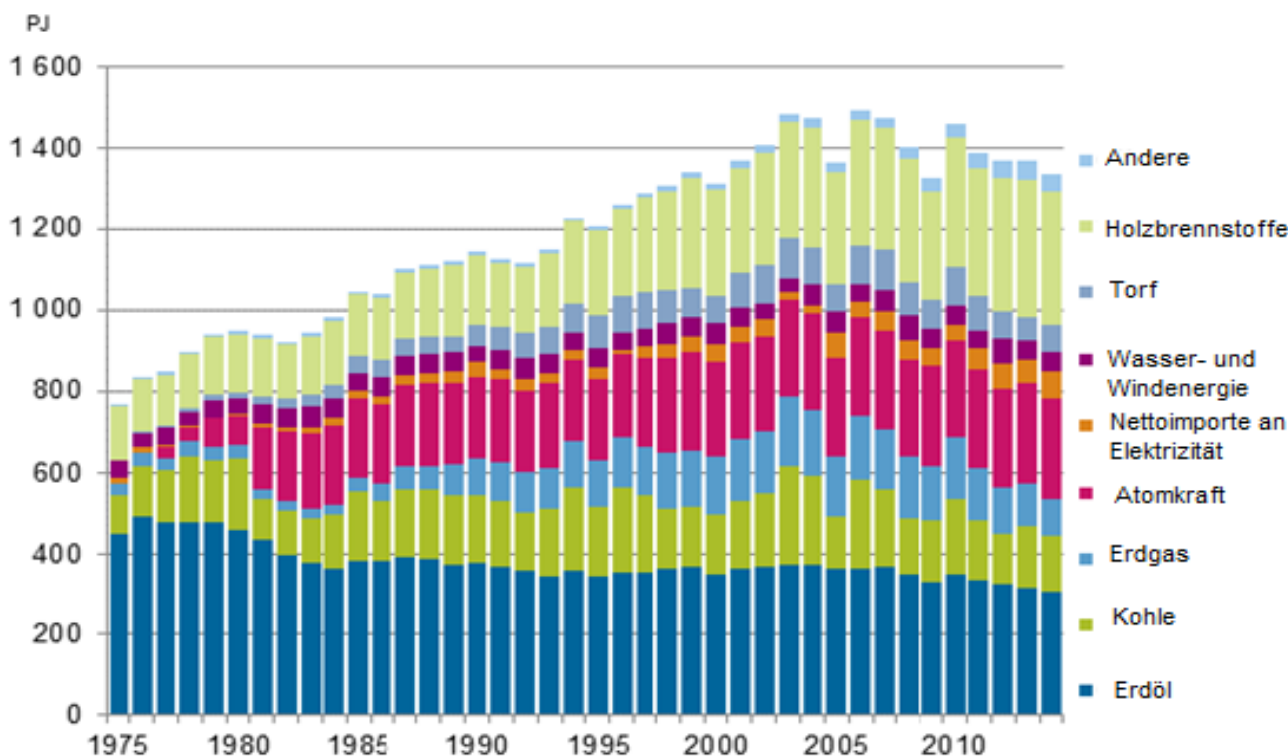


Abb. 6: Energieträger und -verbrauch in der Vergangenheit und heute⁷⁸

73 Helen (Helsingin Energia), Sähkötuotteemme sinulle (2015)/Unsere Stromprodukte für dich (2015)

74 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium), Älykkäät sähkömittarit käyttöön Suomessa: Kotitalouksille jopa reaaliaikaista tietoa omasta sähkökäytöstä (2009)/ Intelligente Stromzähler in Gebrauch: Informationen über den eigenen Stromverbrauch für Einzelhäuser sogar in Realzeit (2009)

75 Finnish Energy Industries, Electricity Generation (2014)

76 Finnish Energy Industries, Energy Year 2014 ELECTRICITY: Recession and mild weather pinched one per cent from electricity consumption (2015)

77 Statistics Finland, Total energy consumption fell by 2 per cent last year (2015)/Der Gesamtstromverbrauch fiel letztes Jahr um 2 % (2015)

78 Statistics Finland, Appendix figure 8. Total energy consumption 1975–2014*(2014)

2.3 Wärmeerzeugung und -verbrauch

Im finnischen Wärmemarkt liegt die Hauptnutzung bei der Fernwärme. Die Fernwärme hatte 2015 einen Marktanteil von knapp 50 %. In den größten Städten sind über 90 % der privaten Gebäude und fast alle öffentlichen Gebäude mit Fernwärme beheizt. Im Jahr 2015 wurde Fernwärme in Höhe von 35,0 TWh erzeugt.

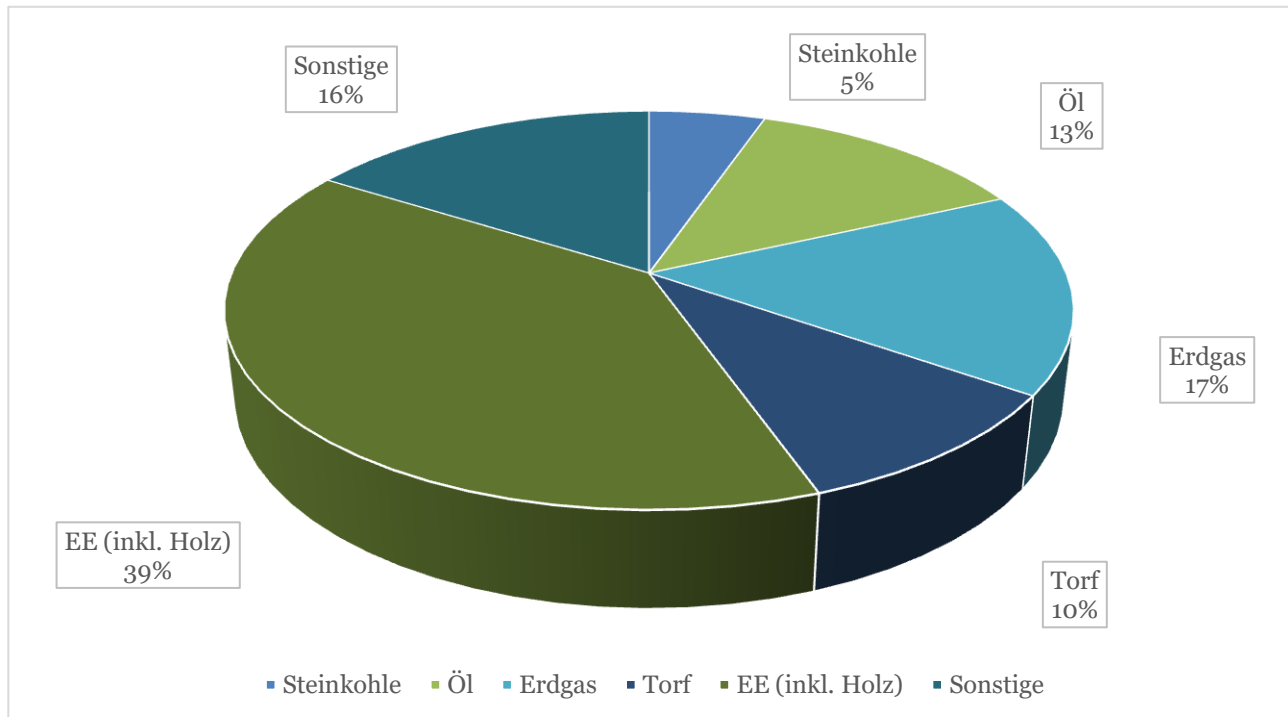


Abb. 7: Verteilung Wärmeerzeugung nach Energieträgern [%], 2015

Finnland kann als Vorreiter in der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bezeichnet werden. Diese Kompetenz hat sich durch die langjährige Zusammenarbeit zwischen Energieunternehmen und Unternehmen aus dem Maschinenbau ergeben, wobei man über die letzten 30 Jahre zusätzlich auf die Unterstützung von finnischen Universitäten und Forschungsinstituten bauen konnte. Zusätzlich haben seit Jahrzehnten finnische Städte und Industrieunternehmen heimische KWK-Lösungen verschiedenster Technologien in ihre eigenen Wärme- und Prozessdampfanlagen implementiert.⁷⁹

Der Wärmemarkt in Finnland ist marktorientiert und die Kunden haben das Recht, den Heizungstyp selbst auszuwählen oder zu wechseln. In der Praxis ist der Wechsel in den dicht besiedelten Kerngebieten von Städten, wo der Kunde an das Fernwärmenetz angeschlossen ist, technisch herausfordernd. Anfang 2009 wurde im finnischen Landnutzungs- und Baugesetz eine Vorschrift hinzugefügt: Laut dieser Vorschrift kann in vielen Fällen im Flächennutzungsplan eine Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz für Neugebäude bestehen. Es gibt jedoch eine Ausnahme, was vor allem in Hinsicht auf die erneuerbaren Energien wie Solarthermie von Bedeutung ist: Sie betrifft gerade solche Neugebäude, deren Hauptheizung auf erneuerbaren Energien basiert oder deren Wärmeverlust maximal 60 % von dem für das Gebäude definierten Vergleichswärmeverlust beträgt.⁸⁰

Die Anschlusspflicht ist mit der Verpflichtung verbunden, die Angemessenheit der Preise einzuhalten. Das finnische Verbraucherschutzgesetz und das finnische Verbraucheramt bestimmen die allgemeinen Grundsätze bezüglich des Status des Kunden. Das Funktionieren des finnischen Fernwärmemarktes überwacht die finnische Wettbewerbsbehörde.⁸¹

⁷⁹ AHK Finnland

⁸⁰ Pöyry Management Consulting Oy (2011): Kaukolämmön asema suomen energiajärjestelmässä tulevaisuudessa

⁸¹ Pöyry Management Consulting Oy (2011): Kaukolämmön asema suomen energiajärjestelmässä tulevaisuudessa

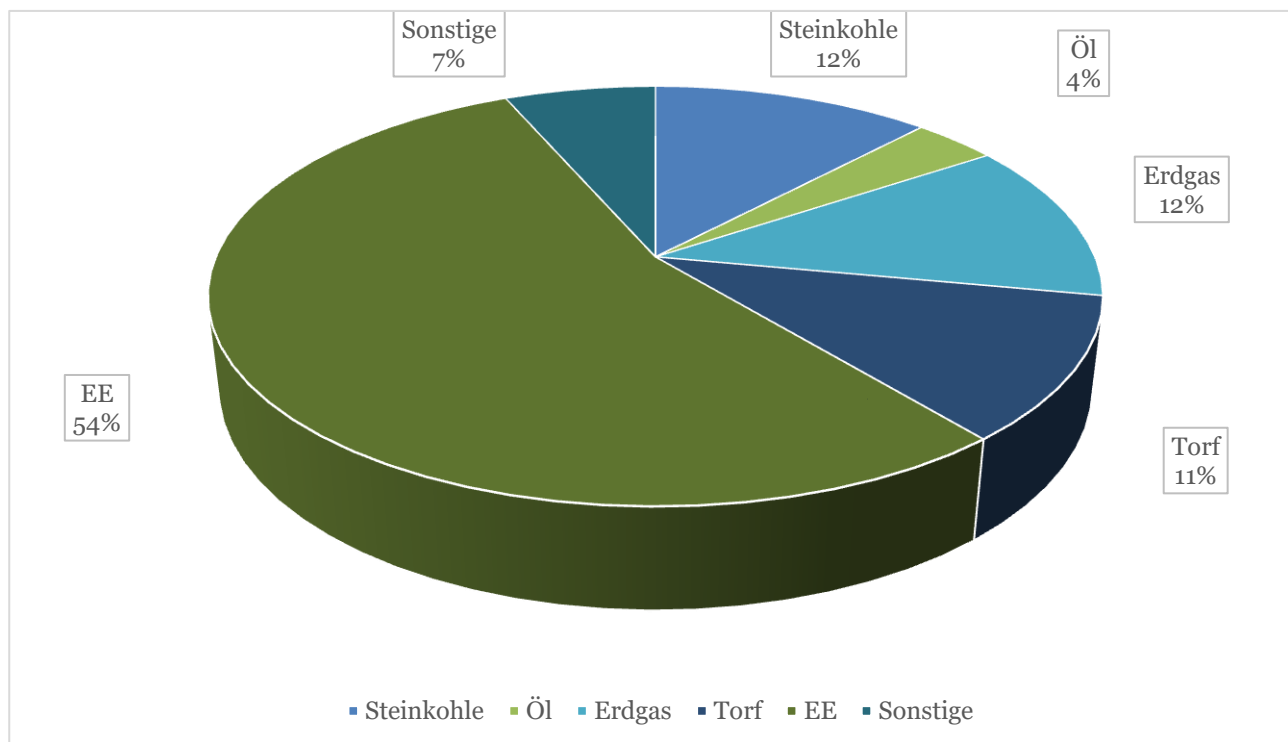


Abb. 8: Wärmebereitstellung / Kraft-Wärme-Kopplung, 2015

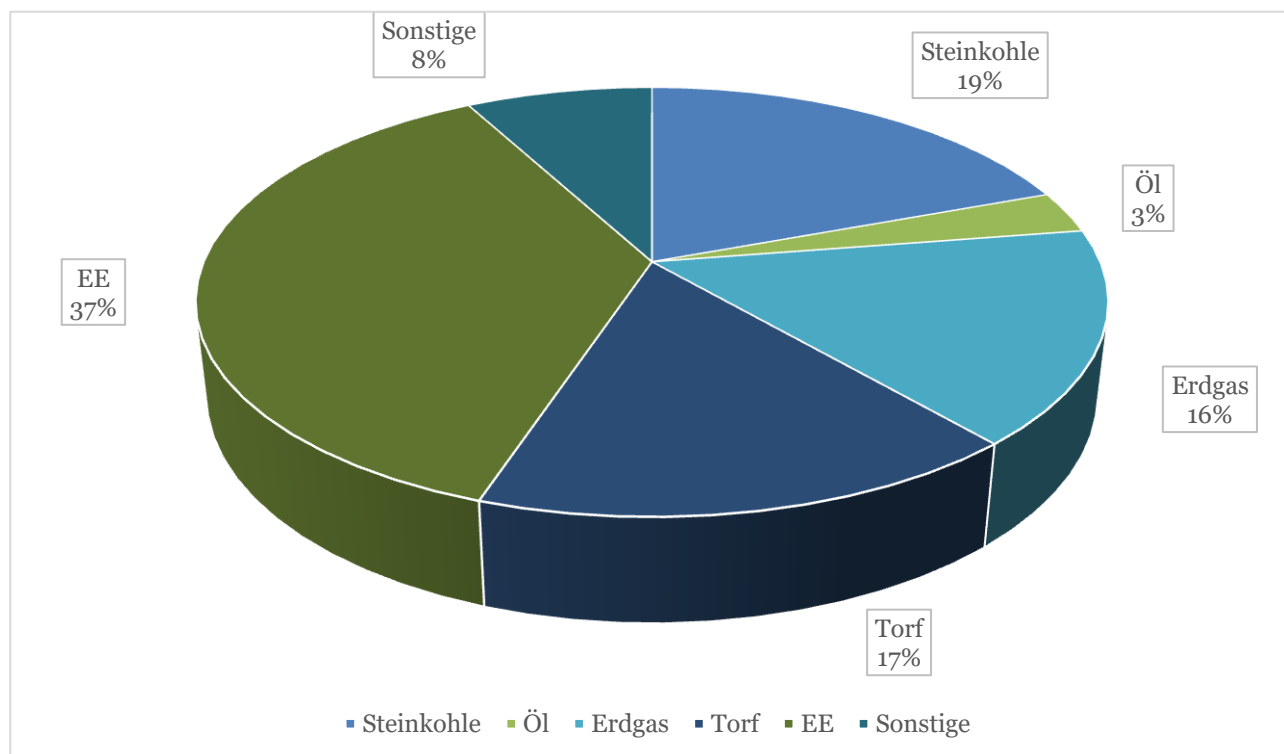


Abb. 9: Wärmebereitstellung / Fernwärme, 2015

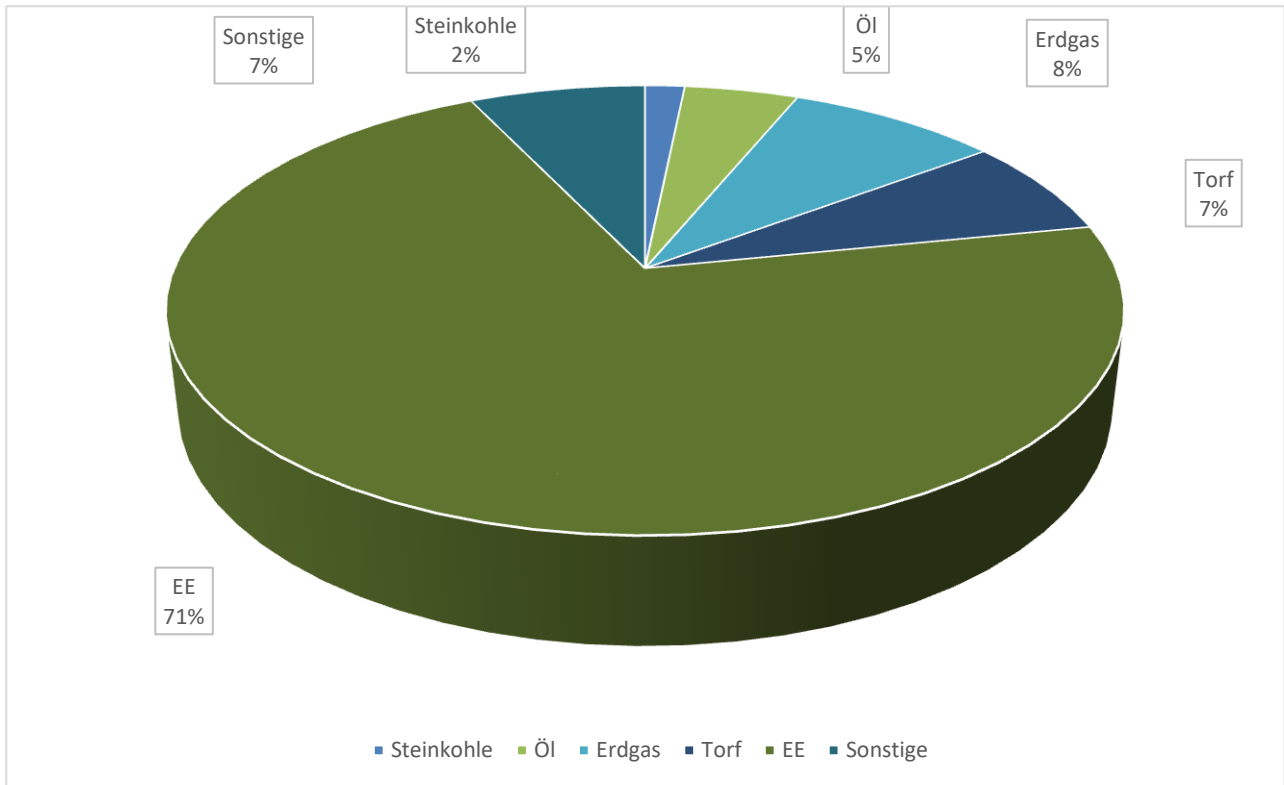
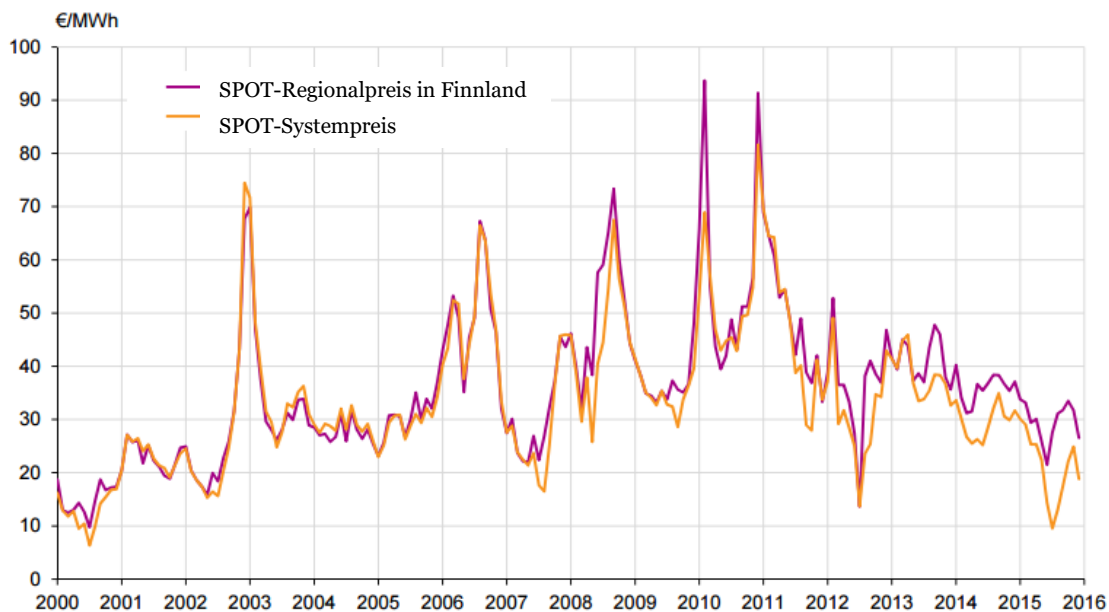


Abb. 10: Wärmebereitstellung / Industrie, 2015

2.4 Energiepreise

Finnlands Strompreise liegen unter dem EU-Durchschnitt, u.a. aufgrund guter hydrologischer Jahre in den Nord Pool-Ländern. Die Verfügbarkeit von Wasser wirkt sich direkt auf die Strompreise im Norden aus, da die Wasserkraft eine bedeutende Rolle in der Stromversorgung darstellt. Der Strompreis variiert ferner nach Jahreszeit und Nutzertypus. Der angestrebte Zusammenschluss des nordischen Stromnetzes NORDEL mit dem UCTE-System in



Zentral- und Westeuropa könnte jedoch in Zukunft die Strompreise in Nordeuropa steigen lassen.⁸²

Abb. 11: Entwicklung der SPOT-Preise (durchschnittlicher Tagespreis) in der Nord Pool-Strombörse 2000–2016⁸³

Nordische Wasserreserven waren im letzten Quartal von 2016 auf durchschnittlichem Stand. Der Systempreis der nordischen Strombörse, der durch Angebot und Nachfrage entsteht, betrug im vierten Quartal 2015 etwa 41 % weniger als zum gleichen Zeitpunkt in 2014. Aufgrund von Elektrizitätsübertragungsrestriktionen blieb der finnische Regionalpreis fast 41 % über dem Systempreis im vierten Quartal 2015, wobei er durchschnittlich dennoch 29 % unter dem Vorjahrespreis lag. Der Strompreis für Haushalte blieb in etwa auf dem Vorjahreswert. Der Preis für Unternehmen und Großkunden nahm in 2015 abhängig von der Nutzergruppe um 3 bis 8 % ab.⁸⁴ Verbraucherstrompreise gehören folglich mit durchschnittlich 0,153 Euro pro kWh (im Jahr 2015) zu den niedrigeren innerhalb der EU. Von Großverbrauchern genutzter Strom ist mit durchschnittlich 0,071 Euro pro kWh der niedrigste im EU-Vergleich.⁸⁵

	Strompreis (pro kWh)						Gaspreise (pro kWh)					
	Haushalte (1)			Industrie (2)			Haushalte (3)			Industrie (4)		
	2013 s1	2014 s1	2015 s1	2013 s1	2014 s1	2015 s1	2013 s1	2014 s1	2015 s1	2013 s1	2014 s1	2015 s1
EU-28*	0,202	0,206	0,211	0,118	0,120	0,119	0,071	0,072	0,071	0,040	0,037	0,34
Eurozone*	0,215	0,218	0,221	0,126	0,129	0,125	0,079	0,079	0,076	0,041	0,038	0,035
Finnland	0,156	0,154	0,153	0,076	0,072	0,071	:	:	:	0,047	0,047	0,042

(1) jährlicher Verbrauch: 2 500 kWh < Verbrauch < 5 000 kWh

(2) jährlicher Verbrauch: 500 MWh < Verbrauch < 2 000 MWh

(3) jährlicher Verbrauch: 5 600 kWh < Verbrauch < 56 000 kWh (20-200 GJ)

(4) jährlicher Verbrauch: 2 778 MWh < Verbrauch < 27 778 MWh (10 000-100 000 GJ)

 Tab. 6: Strom- und Gaspreise in Finnland⁸⁶

Der eindeutige Rückgang der Ölimportpreise hatte einen Einfluss auf den Rückgang der Konsumentenpreise für flüssige Brennstoffe im letzten Quartal des Jahres 2015. Die Preise der nordischen Strombörse blieben im Vergleich zu 2015 auf einem niedrigeren Niveau, was die Preise für Strom für Unternehmen und Großkunden begrenzte. Laut Daten von Statistics Finland sind die Preise für lokale Brennstoffe im Vergleich zu 2015 leicht angestiegen. Der Rückgang in den Weltmarktpreisen für Erdöl hatte einen direkten Einfluss auf den Preis von Erdöl, welches nach Finnland importiert wird. Dies wurde an einem zunehmenden Rückgang der Konsumentenpreise zum Jahresende 2015 hin deutlich. Im vierten Jahresquartal in 2015 betrug die Benzin- und Dieselpreise 4–5 % weniger als zum gleichen Zeitpunkt im Vorjahr. Der entsprechende Preisrückgang von leichtem Heizöl betrug 12 %.

Der Ölweltmarktpreis hat auch einen Einfluss auf den Preis von Erdgas. Der Preis von Erdgas, welches in der Wärmeproduktion verwendet wird, hat im letzten Quartal des Jahres 2015 um 4 % abgenommen. Unter den im Land produzierten Brennstoffen ist der Preis von Frästorf um 1 % gestiegen, der von Holzspänen um 2 %. Dies hatte in Teilen einen Einfluss auf die zweiprozentige Zunahme des Preises für Fernwärme. Der Preis von Holzpellets, die von Konsumenten genutzt werden, hat um ca. 5 % abgenommen.⁸⁷

⁸³ Tilastokeskus (2015): Energy 2015 table service

⁸⁴ Statistics Finland, Prices of oil products decreased in the last quarter (2016)

⁸⁵ Eurostat, Electricity and natural gas price statistics (2016)

⁸⁶ Eurostat, Electricity and natural gas price statistics (2016)

⁸⁷ Tilastokeskus (2016): Energian hinnat 2015

Energiepreise in der Wärmeproduktion, im September 2016		
Energiequelle	Preis Euro/MWh	Jahresänderung in %
Steinkohle (MwSt. 0 %)	33,51	11,2
Erdgas (MwSt. 0 %)	40,65	0,2
Holzhackspäne (MwSt. 0 %)	20,69	-2,1
Torf (MwSt. 0 %)	15,20	-10,2

Tab. 7: Energiepreise in der Wärmeproduktion, September 2016⁸⁸

2.5 Netzstruktur, Netzzugang und Strommarktordnung

Die nordeuropäische Stromverteilungsinfrastruktur unterscheidet sich wesentlich von beispielsweise der mittel- oder südeuropäischen Strominfrastruktur. Das liegt an dem großen Anteil strombasierten Heizens in Haushalten. In 50 % der finnischen Wohnhäuser wird mit Strom geheizt (direkt oder durch Zentralheizung).⁸⁹ In neueren Gebäuden basieren die Heizlösungen größtenteils auf Wärmepumpentechnologien (Luft-Luft, Luft-Wasser). Die große Rolle des strombasierten Heizens ist ein Hauptgrund dafür, dass die Netzwerke stark sind. Eine typische Netzanschlussspannung für Endkunden ist dreiphasig mit 25 A-Sicherungen bei einem Spannungsniveau von 400 V (Hauptspannung). Dies erlaubt einen kontinuierlichen Spitzenlastverbrauch (oder -erzeugung) von maximal 17 kW für den Endkunden. Hintergrundinformationen zu Finnland und der finnischen Stromverteilung sind in Tabelle 8 unten dargestellt.⁹⁰

Stromsystem und Verteilerunternehmen	
Spitzensystemleistung	15 000 MW
Jährliche Menge gelieferten Stroms im System	81,1 TWh
Verteilte Energie (niedrige Spannung Kunden)	35,4 TWh
Verteilte Energie (mittlere Spannung Kunden)	11,5 TWh
Gesamtanzahl Verteilernetzbetreiber (VNB)	81
Stromendnutzer (davon % Wohnhäuser)	3,47 Mio. (28 %)
Netzwerke mit mittlerer Spannung (MV), 10 oder 20 kV	141 000 km
Netzwerke mit niedriger Spannung (LV), 0,4 kV	240 000 km
Verteilerstationen (MV/LV)	139 000
Strompreis (Stromsteuern + MwSt. + Verteilung/Übertragung + Strom), 2014	15,4 Cent/kWh (EU-28: 20,6)

Tab. 8: Hintergrundinformationen Finnland und Stromverteilerunternehmen

Die Verbrauchs- und Erzeugungskurven im finnischen Stromsystem sind in der Abbildung 12 dargestellt. Starke Abhängigkeiten des Verbrauchs im Winter aufgrund der niedrigen Temperaturen, in Bezug auf das elektrische Heizen sind sichtbar.⁹¹

⁸⁸ Tilastokeskus (2016): Energian hinnat 2015

⁸⁹ Motiva (2015): Sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvari 2008–2015 loppuraportti

⁹⁰ Lappeenranta University of Technology (2016)

⁹¹ Lappeenranta University of Technology (2016)

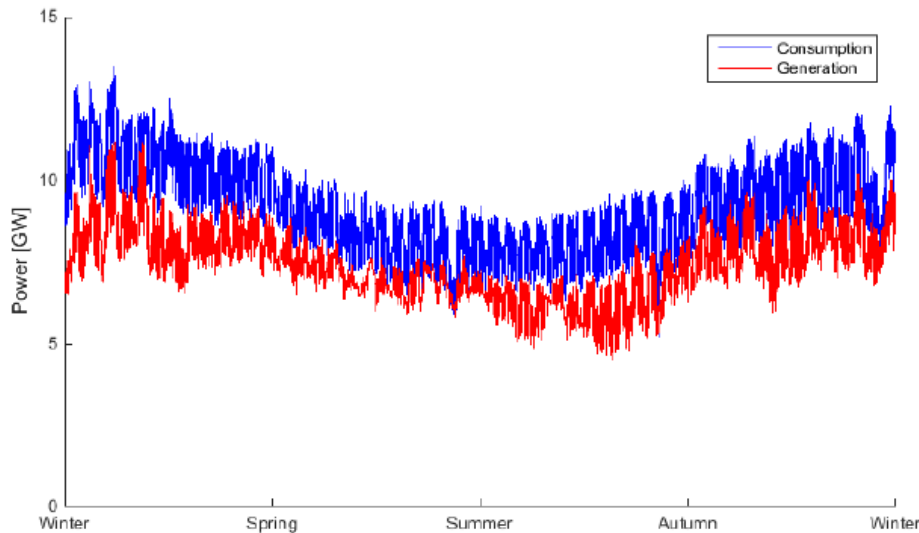


Abb. 12: Gesamtverbrauch und -produktion im finnischen Stromsystem in 2015⁹²

Finnland ist Teil des Nordischen Strommarktes, in dem freier Wettbewerb herrscht.⁹³ Der finnische Strommarkt kann grob in Hauptstromnetze, regionale Netze und Verteilnetze aufgeteilt werden. Das Hauptstromnetz wird für Fernübertragung und hohe Übertragungsspannungen verwendet. Die Gesamtlänge der Stromnetzwerke im Hauptstromnetz beträgt 14 600 km. Da die Verwendung unterirdischer Kabel bei Fernübertragungen sehr teuer wäre, sind die Stromnetze hauptsächlich überirdisch gelegt. Um Übertragungsverluste zu minimieren, ist die Spannung auf der Hauptleitung hoch und liegt zwischen 110 und 400 kV. Im Maximum ist dies 2 000 Mal höher als die Spannung, die in Steckdosen in Wohnbauten zur Verfügung steht.⁹⁴

Das Hauptstromnetz ist des Weiteren mit den regionalen Netzwerken, welche Elektrizität regional, beispielsweise in eine bestimmte Provinz übertragen, verbunden. Die Verteilnetze können das Hauptstromnetz durch das regionale Netzwerk nutzen oder sie können sich direkt mit dem Hauptstromnetz verbinden. Der Unterschied zwischen dem regionalen- und dem Verteilnetz liegt in der Höhe der Spannung. Die regionalen Netzwerke arbeiten mit einer Spannung von 110 kV, während Verteilnetze mit einer Spannung von 20 kV, 10 kV, 1 kV oder 0,4 kV arbeiten. Eine weitere Aufteilung des Stromnetzwerkes beruht auf der Höhe der Spannung: Die niedrigsten Spannungen bis zu 1 kV werden als Niederspannungen bezeichnet, die höchsten Spannungen sind die Mittelspannung (1-70 kV) oder Hochspannung (110-400 kV).⁹⁵

Die Gesamtlänge des Hochspannungsnetzwerkes (110-400 kV) beträgt ca. 22 900 km, die Gesamtlänge des Mittelspannungsnetzwerkes 139 000 km und die des Niederspannungsnetzwerkes 239 400 km.⁹⁶ Die Hochspannungsnetze und die regionalen Netze sind überirdisch gebaut, während ca. 35 % der Niederspannungsnetze und ca. 11 % der Mittelspannungsnetze aus unterirdischen Kabeln und Unterwasserkabeln bestehen. In den letzten Jahren hat der Anteil der unterirdischen Kabel stark zugenommen.⁹⁷

Das Hauptnetz Finnlands wird vom teilstaatlichen Unternehmen Fingrid Oyj (gegründet 1996) verwaltet. Der Großteil der grenzüberschreitenden Verbindungen befindet sich ebenfalls im Besitz von Fingrid Oyj, das für die Instandhaltung der Netze hunderte verschiedene kleinere Firmen beauftragt. Finnland besitzt keinen eigenen Großhandelsmarkt, sondern teilt sich den Markt mit den anderen skandinavischen Ländern. Das finnische Stromversorgungssystem ist Teil von Nordel (Nordeuropäischer Verband zur Zusammenarbeit im Energiebereich), mit dem ein freier Strommarkt geschaffen wurde. Energieversorger können Elektrizität in Finnland, Dänemark, Norwegen und Schweden ungehindert an der Börse Nord Pool ein- und verkaufen. Der finnische Stromeinzelhandel ist einer der wettbewerbsfähigsten in der EU, u.a. aufgrund der großen, wechselwilligen Kundenströme. Ein Händler

92 Lappeenranta University of Technology (2016)

93 Finnish Energy Industries, Electricity Generation (2015)

94 Energiategollisuus (o.J.): Sähkömarkkinat

95 Energiategollisuus (o.J.): Sähkömarkkinat

96 Finnish Energy Industries, Network Structure (2015)

97 Energiategollisuus (o.J.): Sähkömarkkinat

benötigt im Übrigen keine Konzession, besitzt aber eine Lieferungsspflicht.⁹⁸

**Das finnische Stromnetz
(Fingrid Oyj)**

- Hauptnetz
- Hauptnetz
- Hauptnetz
- regionale
Stromnetze

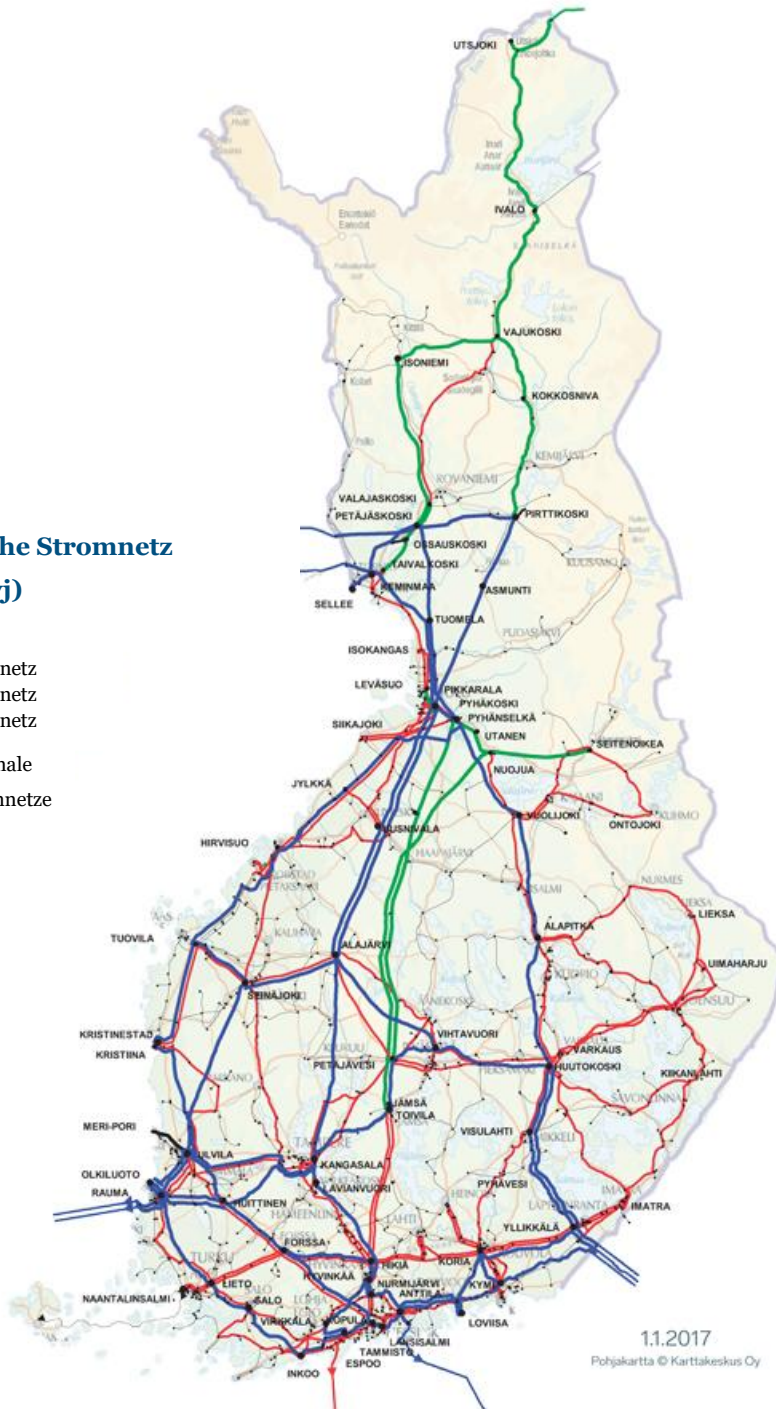


Abb. 13: Das finnische Stromnetz in 2017⁹⁹

Die Stromverteilung ist in Finnland Aufgabe örtlicher Stromversorger. Die Stromproduktion unterliegt dagegen dem freien Wettbewerb. Zur Kontrolle des Stromnetzes wurde die Energiemarktbehörde (f. Energiamarkkinavirasto) gegründet (www.energiamarkkinavirasto.fi). Die Betreiber der Stromverteilungsnetze müssen die Erlaubnis der Energiemarktbehörde besitzen und ihre Vorgaben beachten. Sie tragen die Verantwortung für Betrieb, Instandhaltung und Ausbau des Netzes. Die Erlaubnis bezieht sich auf geographisch klar eingegrenzte Gebiete. Es gibt ungefähr 90 Stromnetzbetreiber in Finnland. Finnlands größte Stromnetzgesellschaft ist

98 Fingrid (o.J.): Voimajärjestelmä
99 Fingrid Oyj (2016): Voimansiirtoverkko

Fortum Sähkösiirto Oy mit ca. 450 000 Kunden.¹⁰⁰

Der Netzzugang ist reguliert. Es sind Abnahmebedingungen für alternativ erzeugten Strom durch den nationalen Electricity Market Act gesetzlich fixiert. Die (öffentlichen) Energieversorgungsunternehmen sind entsprechend zur Abnahme von Alternativstrom verpflichtet. Ferner benötigt jedes Projekt eine Baugenehmigung, die je nach den Gegebenheiten innerhalb von 3 bis 12 Monaten erteilt wird. Eine Umweltverträglichkeitsstudie wird verlangt für alle Großvorhaben (alle Netzprojekte mit einer Stromstärke größer 220 kV und einer Länge von mehr als 15 km) und in besonderen Fällen auch für kleinere Projekte. Wenn ein Kraftwerk seinen Strom in das Netz einspeisen möchte, dann muss der Besitzer oder das Unternehmen mit dem Netzbetreiber einen Anschluss- und Netzdienstleistungsvertrag unterzeichnen. Der Anschlussvertrag betrifft das physische Verbinden des Versorgungsnetzes mit dem Stromnetz des Produzenten. Der Netzdienstleistungsvertrag bestimmt die Bedingungen für die Übertragung des Stroms. Wenn der Strom weiterverkauft wird, wird zusätzlich ein Vertrag zum Stromverkauf aufgesetzt.¹⁰¹ Der finnische Verband der Energieindustrie Energiateollisuus ry (www.energia.fi) hat Empfehlungen/Bedingungen zum Thema Netzanschluss auf seinen Webseiten veröffentlicht. Die Empfehlungen sind von der Energiemarktbehörde akzeptiert.¹⁰²

Ein großes Investitionsprogramm läuft an Finnlands mittlerer Westküste, wo bis 2017 insgesamt 350 km an neuen Übertragungsleitungen mit 400 kV entstehen. Dazu wurde 2015 eine 152 km lange Stromtrasse mit 110 kV vom Festland zu den Åland-Inseln in Betrieb genommen. Die überwiegend schwedischsprachigen Åland-Inseln besitzen eine weitgehende Autonomie.¹⁰³

2.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Grundlegend für Finnlands Energiepolitik ist die Abhängigkeit des nordischen Landes vom Import, insbesondere von fossilen Brennstoffen aus Russland. Die finnischen Vorkommen beschränken sich auf Holz, Torf, Wasser- und Windkraft sowie die noch kaum genutzte Solarenergie. Hinzu kommt die immer stärker angewandte Möglichkeit, Abfall in Energie umzuwandeln.

Mit der Erneuerung und Öffnung des finnischen Strommarktes für den freien Wettbewerb wurde im Jahre 1995 mit dem Strommarktgesetz (386/1995) begonnen. Die Öffnung des Marktes erfolgte in mehreren Schritten und wurde im Januar 1997 vollendet. Heutzutage können alle Stromnutzer ihren Stromversorger frei wählen. Durch die Erneuerung des Strommarktes wurden Wettbewerbsbeschränkungen verringert und unnötige gesetzliche Bestimmungen in den Teilen des Marktes entfernt, in denen Wettbewerb möglich ist, u.a. Stromproduktion, -verkauf und Außenhandel.¹⁰⁴

Eine zunehmende Anzahl an Entscheidungen bezüglich Energie- und Klimabelangen werden von der Europäischen Union gefällt. Zu den Zielen gehört, einen funktionierenden Energiemarkt zu schaffen, die Gewährleistung der Energieversorgung sowie die Verminderung der Treibhausgase. Der Großteil der nationalen Gesetzgebung basiert auf EU-Beschlüssen.¹⁰⁵

Das finnische Parlament hat die Beratungen über die neue Energie- und Klimastrategie des Landes Ende November 2016 begonnen. Die Strategie stellt konkrete Maßnahmen vor, mit denen sowohl die im finnischen Regierungsprogramm stehenden als auch die mit der EU vereinbarten Energie- und Klimaziele bis zum Jahr 2030 erreicht werden sollen. Das langfristige Ziel ist es, dass Finnland kohlenstoffneutral wird.

In Zukunft soll bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Der Selbstversorgungsgrad soll auf über 55 % angehoben werden. Die Entscheidung bedeutet, dass die Förderung für erneuerbare Energien technologieneutral ausgeschrieben wird. Das aktuelle Tarifsystem für Windstromeinspeisung wird eingestellt. Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion

100 Finnish Energy Industries, Electricity Network Companies (2015)

101 Fingrid Oyj (o.J.): Verkkohankkeet

102 Energiateollisuus (o.J.): Sähkömarkkinat

103 Germany Trade & Invest, Finnland setzt auf Atomkraft, Windparks und Biomasse (2014)

104 AHK Finnland

105 Finnish Energy Industries, EU affairs (2015)

erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen. Weitere wichtige Ziele sind die Halbierung der Ölimporte für den inländischen Verbrauch und die Erhöhung der erneuerbaren Brennstoffe auf 40 % im Jahr 2030.

Weitere Informationen über die neue Energie- und Klimastrategie (auf Finnisch und Schwedisch) sind abrufbar unter: <http://tem.fi/strategia2016>¹⁰⁶

2.7 Anreizsysteme für erneuerbare Energien und gesetzliche Rahmenbedingungen

Der Einspeisetarif, der am 25.03.2011 zunächst für Windenergie, Biogas und Energie aus Holzbiomasse in Kraft trat, wird im Gesetz über den Produktionszuschuss für aus erneuerbaren Energiequellen erzeugten Strom (Laki uusiutuville energialähteillä tuotetun sähkö tuotantotuesta 1396/2011) reguliert. Zusätzlich gibt es ein weiteres Einspeisegesetz für mittels Torf in einer Kondensationsanlage erzeugten Strom (Laki polttoturpeesta lauhdutusvoimalaitoksissa tuotetun sähkö syöttötäristä 322/2007). Der Richtpreis für die Produktion der Bio- und Holzenergie beträgt 83,50 Euro/MWh. Für den aus der Windenergie mit neuen Windkraftanlagen produzierten Strom ist der Richtpreis ein bisschen höher, nämlich 105,30 Euro/MWh. Davon zahlt der finnische Staat die Differenz zwischen dem Markt- und Richtpreis. Die Anlagen in dem Einspeisetarifsystem sind 12 Jahre lang förderberechtigt.

Seit 2011 sind insgesamt 131 Anlagen berechtigt für die Einspeisevergütung:

- 53 Holzschnitzanlagen mit einer Nennleistung in Höhe von 3 897 MW (jährliche Stromerzeugung 3 813 GWh),
- 74 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 1 081 MW (jährliche Stromerzeugung 3 067 GWh),
- 3 Biogasanlagen mit einer Nennleistung von 6 MW (jährliche Stromerzeugung 31 GWh) und
- 1 Holzbrennstoffanlage mit einer Nennleistung in Höhe von 6 370 MW (jährliche Stromerzeugung 6 915 GWh).

Holzschnitzanlagen haben keine Kapazitätsbegrenzung. Bei der Windenergie liegt die Fördergrenze bei 2 500 MW. In der Praxis ist dieses Kontingent schon ausgeschöpft. Die Förderung für erneuerbare Energien wird nach 2017 technologieneutral ausgeschrieben. Das Tarifsysteem für Windstromspeisung wird eingestellt. Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen.

In Finnland existieren viele öffentliche Förderinstitutionen, sowohl von landesweiter wie auch von regionaler Bedeutung. Der Umfang der finanziellen Anreize ist abhängig vom Standort und in dünn besiedelten Gebieten im Norden, Osten sowie im Zentrum des Landes besonders hoch. Tendenziell legt Finnland bei der Förderung einen starken Schwerpunkt auf Forschung und Innovationen, was dem Cleantech-Sektor entgegenkommt.¹⁰⁷ Die finnische Regierung will für erneuerbare Energien und Cleantech insgesamt 300 Mio. Euro bis 2018 zur Verfügung stellen.¹⁰⁸

Grundsätzlich unterscheidet Finnland bei der Förderung nicht zwischen ausländischen Direktinvestoren und Unternehmen, die schon im Land ansässig sind. Das heißt, dass Firmen, die sich neu in Finnland engagieren, die gleichen Fördermaßnahmen beantragen können wie inländische Investoren. Dabei kommen sowohl Zuschüsse wie auch Darlehen zu günstigen Konditionen oder Kreditgarantien in Frage. Es gibt allerdings keinen Rechtsanspruch hierauf. Viele Programme zielen mehr auf die Förderung von Forschung und Entwicklung sowie auf eine gesteigerte Wertschöpfung und weniger auf eine Investitionsvergünstigung durch Finanzanreize ab. Letztere ist vor allem in dünn besiedelten Regionen mit geringer Wirtschaftskraft eine Option. Beispiele für solche Programme sind das Witty City-Programm von Tekes: <http://www.tekes.fi/en/programmes-and-services/tekes-programmes/witty-city/> und das Green-Mining-Programm: <http://www.tekes.fi/en/programmes-and-services/tekes-programmes/green-mining/>.¹⁰⁹

Der finnische Staat unterstützt den Ausbau alternativer Energiequellen durch eine Reihe von Förderinstitutionen,

106 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium): Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030

107 AHK Finnland

108 Valtioneuvosto (der finnische Staatsrat) (2015): Hallitusohjelma (Regierungsprogramm)

109 Germany Trade & Invest, Nationale Investitionsförderung –Finnland (2014)

die auch ausländischen Investoren zur Verfügung stehen. Möglich sind sowohl Zuschüsse als auch Darlehen. Einen Rechtsanspruch darauf gibt es jedoch nicht. Investitionsvergünstigungen durch Finanzanreize sind vor allem in Regionen mit geringer Wirtschaftskraft von Bedeutung. Ansonsten setzen die Programme eher auf Forschungs- und Innovationsförderung.

Finpro

Finpro hilft finnischen KMU, sich international zu positionieren und zu wachsen. Zudem fördert Finpro ausländische Direktinvestitionen und den Tourismus in Finnland. Das Ziel von Finpro ist es, Finnland zu wirtschaftlichem Wachstum zu verhelfen. Finpro verwaltet große nationale Projekte einschließlich Cleantech Finland, Future Learning Finland und FinlandCare. Finpro ist eine öffentliche Einrichtung, welche ein Teil des Team Finland-Netzwerks ist, und besteht aus den Abteilungen Export Finland, Visit Finland und Invest in Finland.¹¹⁰

Invest in Finland

Invest in Finland bietet internationalen Unternehmen Geschäftsmöglichkeiten und Berufsberatungsleistungen an. Es handelt sich dabei um eine Regierungsbehörde, welche ausländische Investitionen in Finnland fördert. Invest in Finland unterstützt internationale Unternehmen bei der Suche nach Geschäftsmöglichkeiten in Finnland und bietet diesen kostenlos Informationsrecherchen und Beratungsdienstleistungen an, um erfolgreich in Finnland zu investieren.¹¹¹

Sitra

Sitra, der Nationale Finnische Fonds für Forschung und Entwicklung, untersteht der Aufsicht des Parlaments und setzt im Rahmen seiner Investitionstätigkeiten vor allem auf Energietechnologien und -dienstleistungen in den folgenden Bereichen:

- Energieeffizienz – Gebäude, Kommunen und Industrieprozesse
- Saubere Energieerzeugung
- Energieübertragung, Verteilung und Lagerung

Erstaufwendungen liegen normalerweise zwischen einer halben und zwei Mio. Euro und Sitra ist in den Zielunternehmen zumeist als aktiver Minderheitsaktionär tätig. Dabei betätigt sich Sitra sowohl als individueller Investor oder auch zusammen mit privaten Geldgebern und Fonds.¹¹²

Finnvera Oyj

Das staatseigene Finanzunternehmen Finnvera Oyj richtet sich an finnische Firmen und dient sowohl der Unterstützung ihres Inlandsgeschäftes als auch ihrer Exporttätigkeit. Eigentümer ist der finnische Staat. Finnvera vergibt Kredite zur Unternehmensgründung, -übernahme oder -beteiligung von bis zu 85.000 Euro, leistet Kreditgarantien für Umwelt- und Energieinvestitionen und vergibt Darlehen und Garantien zur Erschließung von Auslandsmärkten.¹¹³

Cleantech Invest

Clean Future Fund ist ein Risikokapitalfonds für Cleantech-Unternehmen in ihrer Frühphase. Der Fonds bietet Finanzierung für prominente Wachstumsunternehmen mit guten Aussichten auf Internationalisierung. Clean Invest hat auch Zugang zur Verteilung der staatlichen Fördergelder. Es kooperiert mit TEM und Tekes (s. Kapitel VI „Profile der Marktakteure“) als Unternehmens-Accelerator. Die Rolle von Cleantech Invest ist es, die private Finanzierung und öffentliche Fördergelder zusammenzulegen und dadurch das Wachstum der Cleantech-Unternehmen zu beschleunigen. Die Höhe der Gesamtinvestition ist typischerweise 1-2 Mio. Euro.¹¹⁴

Investitionsförderung (Energy Aid)

Der sog. Energy Aid ist eine staatliche Kostenbeihilfe. Aus diesen Mitteln werden sowohl Investitions- und Forschungsprojekte zum Einsatz erneuerbarer Energien als auch solche Projekte, welche Energieeinsparung und

110 Finpro

111 Invest in Finland

112 Sitra

113 Finnvera

114 Cleantech Invest

-effizienz fördern und ein Volumen von mindestens 100 000 Euro haben, gefördert. Der Schwerpunkt liegt auf Projekten, bei denen neue Technologien eingesetzt werden, welche auf ihre Art und Weise in Finnland noch nicht breitflächig zum Einsatz gekommen sind. Unternehmen und Organisationen haben zudem fallbezogen die Möglichkeit, Unterstützung auch für „übliche“ Einsparungsinvestitionen zu erhalten, wenn sie einem Energieeffizienzübereinkommen zugehörig sind.¹¹⁵

Laut dem Staatshaushaltsentwurf 2015 betrug die Energiehilfe 2015 ca. 80,9 Mio. Euro. Die maximale Subvention für Neutechnologieinvestitionen im Bereich der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz betrug 40 % der Energiehilfe, für die Investitionen in etablierte Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz betrug die maximale Subvention 30 %.¹¹⁶

Finanzielle Unterstützung wird in Form von Beihilfen gewährt. Die Höhe der Beihilfe ist abhängig von der Wirtschaftlichkeit und den technischen Risiken (neue technische Lösungen oder besondere Standorte) des Projektes und möglichen regionalen Förderungen. Die Investitionsförderung kann sofort beantragt werden, wenn hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse und des Projektumfangs Gewissheit besteht. Der Antrag wird im Namen des gestellt. Vor Beantragung der Förderung sollten jedoch bereits alle weiteren Genehmigungen sichergestellt sein. Die Bearbeitungszeit des Antrages beträgt dann ungefähr ein bis zwei Monate.¹¹⁷

Auf nationaler Ebene werden die Zuschussmittel von der finnischen Regierung, dem Ministerium für Wirtschaft und Arbeit, verwaltet. Die Gewährung erfolgt auf regionaler Ebene durch die regionalen Entwicklungszentren Finnlands (ELY-Zentren).¹¹⁸

Geförderte Projekte

Finanzielle Unterstützung aus diesen Mitteln kann gewährt werden für:

- Investitionen und Machbarkeitsstudien, die zu höherer Effizienz bei Energieerzeugung oder -nutzung und zur Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energien führen oder die Einführung neuer Technologien unterstützen.
- Investitionen (Pilotprojekte), die zur Erzeugung und Nutzung durch Biobrennstoffe führen und für Studien, die Umwelt- und volkswirtschaftliche Wirkungen von Biobrennstoffen im Verkehr beinhalten.
- Machbarkeitsstudien für Projekte, die zur Senkung der Umweltschäden durch die Energieerzeugung oder zur Einsparung von Energie führen, oder auf sonstige Art und Weise die Sicherheit und Vielfältigkeit der Energieversorgung fördern.
- Teilnahme an europäischen Kooperationen, die zur Normung von Kriterien der nachhaltigen Entwicklung innerhalb der Energiebranche oder den Einsatz neuer Brennstoffe im Verkehr führen.

Vorhaben, die die Kommerzialisierung neuer Technologien zum Gegenstand haben, genießen Priorität. Den unter dem Kyoto-Protokoll stehenden Projekten (Gemeinschaftsprojekte) kann keine Unterstützung aus diesen Mitteln gewährt werden. Projekten, die unter das Emissionsrecht-handelsgesetz (683/2004) fallen, können Investitionsförderungen grundsätzlich nur bei Einsatz von neuen Technologien bewilligt werden.¹¹⁹

Energiesteuer

Das finnische Energiesteuersystem richtet sich nach der Richtlinie der EU (2003/96/EG), welche aus Umweltschutzgründen Mindeststeuersätze auf Energieerzeugnisse festlegt.¹²⁰ In Finnland wird eine Energieverbrauchssteuer auf Strom, Steinkohle, Tallöl, Erdgas, flüssige Brennstoffe (Benzin, Diesel) sowie auf Heizöl erhoben. Im Jahr 2014 machten die Einnahmen aus Energiesteuern mit 3,9 Mrd. Euro etwa 9 % der gesamten Steuereinnahmen Finnlands aus. Über drei Viertel stammen dabei aus Steuern im Transportsektor (Benzin und Diesel). Der restliche Betrag setzt sich aus Steuereinnahmen für Wärmeerzeugung und Energieproduktion zusammen. Einige der Steuern auf Energieprodukte teilen sich in CO₂-Steuern und Energiegehaltssteuern auf. Zusätzlich wird eine

115 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium) (2016): Energiatuki

116 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium) (2016): Energiatuki

117 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium) (2016): Energiatuki

118 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium) (2016): Energiatuki

119 TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium) (2016): Energiatuki

120 Tulli.fi (Finnischer Zoll), Energiaverotus (Energiebesteuerung) (2015)

Mehrwertsteuer auf Energieerzeugnisse erhoben.¹²¹

Die Steuern auf Strom sind dabei in zwei Steuerklassen aufgeteilt. Die niedrigste Stufe (Klasse II) bezieht sich auf Strom, welcher in der Industrie oder in Rechenzentren verwendet wird. Auf alle anderen Stromverbräuche findet die höchste Steuerklasse (Klasse I) Anwendung.¹²² Seit Anfang des Jahres 2015 ist ein neues Energiesteuergesetz in Kraft getreten. Damit wurden die Steuern in der Klasse I erhöht. Auch die Besteuerung auf Diesel und Benzin stieg um 1,3 bzw. 2 %. Mit der Erhöhung der Steuern auf Energieprodukte will die Regierung den Fokus des Steuersystems auf den Umweltschutz weiter erhöhen.¹²³

2.8 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Da Finnland Mitglied der Europäischen Union und somit Teil des gemeinsamen Binnenmarktes ist, gelten in Finnland sämtliche europarechtlichen Vorschriften wie in Deutschland auch. Dies gilt insbesondere für das Recht der öffentlichen Auftragsvergabe. Die drei neuen EU-Vergaberichtlinien, die am 17.04.2014 in Kraft getreten sind (RL 2014/24/EU – Vergaberichtlinie, RL 2014/25/EU – Sektorenvergaberichtlinie, RL 2014/23/EU – Konzessionsvergaberichtlinie) müssen also auch in Finnland innerhalb von zwei Jahren in nationales Recht umgesetzt werden.¹²⁴

Auftraggeber großer Infrastrukturprojekte in Finnland sind meist staatliche Stellen oder diesen gleichgestellte. Die Anforderungen des Vergaberechts sind strikt einzuhalten, dies führt zu einer Öffnung des Marktes für internationale Anbieter. Großaufträge werden im Amtsblatt der EU veröffentlicht und können in der TED-Datenbank (<http://ted.europa.eu>) abgerufen werden. Kleinere Aufträge werden in der finnischen HILMA-Datenbank (www.hankintailmoitukset.fi) veröffentlicht. Für Ausschreibungen können sich auch ausländische Anbieter bewerben.¹²⁵

Um bei öffentlichen Ausschreibungen Aussicht auf Erfolg zu haben, sollten Unternehmen vollständige, widerspruchsfreie, formal korrekte und genau auf die Anforderungen zugeschnittene Angebote liefern. Da die Chancengleichheit bei der Vergabe gewährleistet sein soll, gelten bei öffentlichen Ausschreibungen geringe Flexibilität und strenge Verfahrensvorgaben. Die Bewertung der Angebote wird nach einer objektiven Punktevergabe vollzogen. Auswahlkriterien sind dabei die technische und wirtschaftliche Qualifikation des Bewerbers sowie die Kenntnis der lokalen Gegebenheiten.¹²⁶

Bei Infrastrukturvergaben wird häufig ein Verhandlungsverfahren eingeleitet. Dabei wird zunächst eine Auswahl der Anbieter aufgrund ihres ersten Antrages getroffen. Mit den vorqualifizierten Teilnehmern werden Verhandlungen geführt, in denen Details der technischen und kommerziellen Lösungen ausgearbeitet werden. Das Erstanbot bleibt allerdings für die Vergabe ausschlaggebend sowie bindend, es kann entsprechend der Verhandlungen später nur im Detail modifiziert werden.¹²⁷

Bei technologieelastigen Projekten im Bereich der intelligenten Infrastruktur- und Verkehrsprojekte kommt es häufig zu Anfechtungen der Vergabeentscheidungen, da selten zwei Produkte völlig vergleichbar sind. Anbietern ist zu raten, bei Ausschreibungen in diesem Bereich im Zweifel Fragen zu formulieren. Antworten aller Anbieter werden anderen Teilnehmern des Vergabeverfahrens zur Verfügung gestellt, so dass damit die Grundlagen für die Angebotserstellung für alle erleichtert werden.

Durch fristgerechtes (in der Regel 14 Tage) Klagen beim Marktgericht unmittelbar nach der Vergabeentscheidung kann eine fehlerhafte Entscheidung angefochten werden. Ist eine vorgelagerte Entscheidung (zum Beispiel beim Qualifizierungsverfahren) der Grund für den Ausschluss des Anbieters, kann bereits diese angefochten werden. Die Klage wird normalerweise nach Abschluss des Vergabevertrages entschieden. Die Verhandlungsdauer bis zu einer Entscheidung dauert in der Regel vier bis zehn Monate. Bei erfolgreicher Anfechtung muss das Vergabeverfahren unter Vermeidung des definierten Fehlers neu begonnen werden. Bei Infrastrukturprojekten werden die

121 Veronmaksajat.fi, Energiaverot eri EU-maissa/Energiesteuern in verschiedenen EU Ländern (2015)

122 Tulli.fi (Finnischer Zoll), Energiaverotus (Energiebesteuerung) (2015)

123 Finlex.fi, Hallituksen esitys eduskunnalle energiaverotusta koskevan lainsäädännön muuttamiseksi/Änderung der Rechtsvorschriften für Energie (2014)

124 Bergmann Attorneys at Law (2015): Anbieten in Finnland – Erfolg bei öffentlichen Vergaben

125 Bergmann Attorneys at Law (2015): Anbieten in Finnland – Erfolg bei öffentlichen Vergaben

126 Bergmann Attorneys at Law (2015): Anbieten in Finnland – Erfolg bei öffentlichen Vergaben

127 Bergmann Attorneys at Law (2015): Anbieten in Finnland – Erfolg bei öffentlichen Vergaben

Verfahren allerdings wegen häufiger Eilbedürftigkeit der Projekte auch nach erfolgreicher Klage nach Vertragsschluss vollzogen. Für eine später als rechtswidrig befundene Vergabeentscheidung bleibt dem Kläger dann häufig nur ein Anspruch auf finanzielle Entschädigung. Den Geldersatz bekommt der Kläger jedoch nur, wenn er glaubhaft zeigen kann, dass er mit hoher Wahrscheinlichkeit die Vergabe ohne den Fehler für sich entschieden hätte.¹²⁸

¹²⁸ Bergmann Attorneys at Law (2015): Anbieten in Finnland – Erfolg bei öffentlichen Vergaben

IV Solarenergie in Finnland

1. Technisches Potenzial für Solarenergie

Die Bedingungen für die Nutzung von Solarenergie in Finnland sind besser als allgemein angenommen. So weist das Land jährliche Einstrahlungsverhältnisse zwischen 827 und 1.138 kWh/m² und eine hohe jahreszeit- und standortabhängige Sonnenscheindauer auf: Während die Sonne beispielsweise in Südfinnland um Mittsommer herum 18–19 Stunden am Tag scheint, geht sie in dieser Zeit in Lappland gar nicht unter. Die Angaben zum Potenzial für Solarenergie in Finnland schwanken je nach Quelle zwischen 250 und 500 kWh/a/m². In der Abbildung 14 sieht man, dass die jährliche Sonneneinstrahlung in Finnland ähnlich stark wie in Norddeutschland ist.¹²⁹

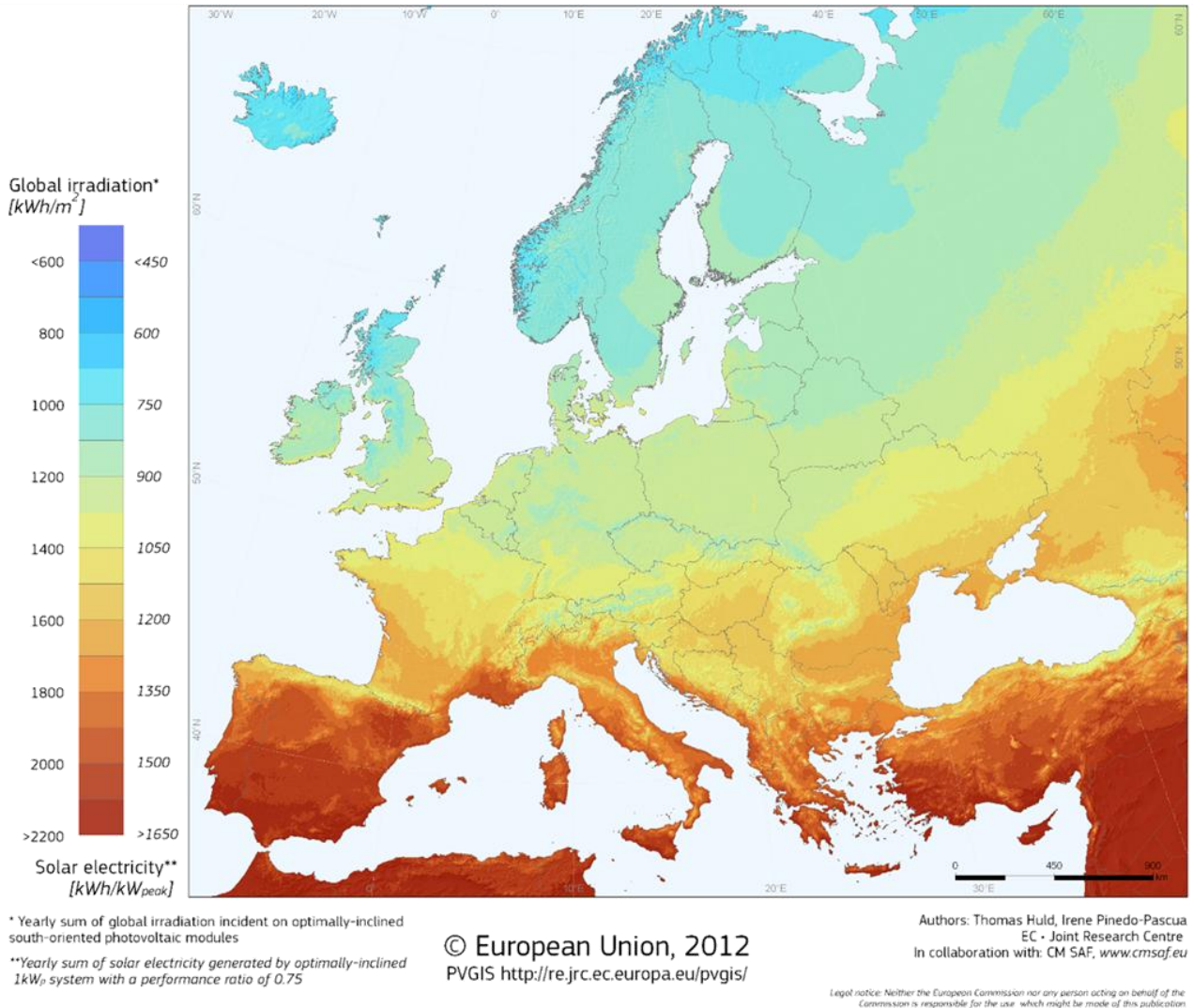


Abb. 14: Jährliche Sonneneinstrahlung in Europa¹³⁰

Laut dem technischen Forschungszentrum Finnland, VTT, bietet diese Strahlungsintensität großes, ungenutztes Potenzial für eine autarke Wärme- und Stromproduktion. VTT zufolge ist das technische Potenzial für die Solarenergienutzung um ein Vielfaches höher als der tatsächliche Energieverbrauch in Finnland. Die größten Herausforderungen liegen in der Fluktuation der Sonnenenergie (Tag-Nacht- und Sommer-Winter-Zyklen). Es braucht neue technologische Lösungen, um diese Herausforderungen zu bewältigen.¹³¹

129 AHK Finnland (2016)

130 PVGIS (2012)

131 VTT (2015)

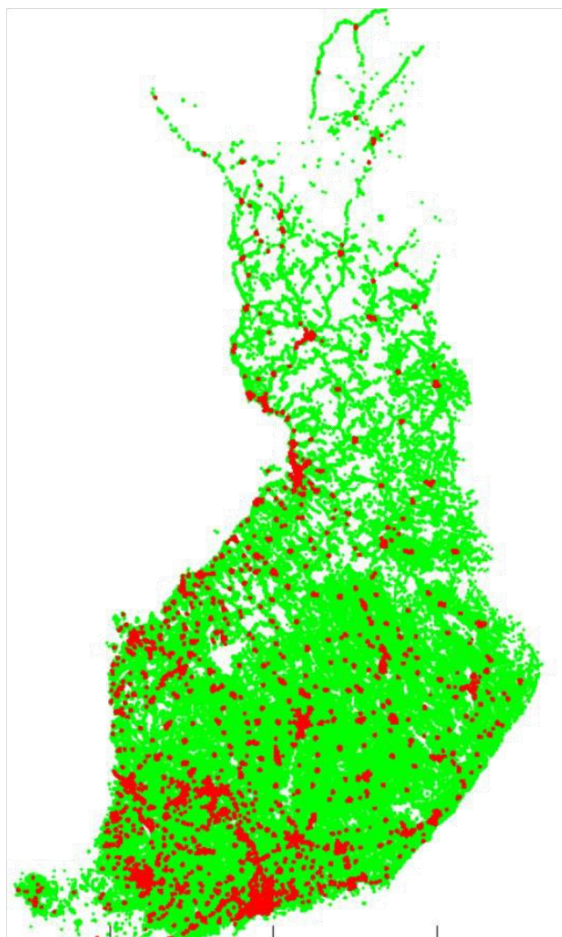
Der Unterschied bei der jährlichen Sonneneinstrahlung ist minimal. Zu bemerken ist, dass die Unterschiede zwischen nördlichen und südlichen Teilen Finnlands deutlich sind; zum Beispiel zwischen Helsinki (Südfinnland) und Jyväskylä (Mittelfinnland) (s. Tabelle 9).¹³²

	2010	2011	2012
Helsinki (Südfinnland)	1 082	1 138	1 095
Jyväskylä (Mittelfinnland)	957	970	892
Sodankylä (Lappland)	827	895	858

Tab. 9: Jährliche Sonneneinstrahlung für drei finnische Regionen in kWh/m²¹³³

1.1 Verfügbare Dachfläche in Finnland

In der Abbildung 15 ist ersichtlich, dass die meisten Gebäude in Südfinnland liegen. Es gibt deutlich weniger Gebäude im Norden. Die Metropolregion Helsinki in der Mitte der finnischen Südküste sticht besonders hervor. Der Fokus der Studie liegt auf Wohngebäuden sowie zusätzlichen Gebäuden in deren Nähe (zum Beispiel Garagen und Lager). Hier wird angenommen, dass die Hausdächer Schrägdächer sind, da die Dachstruktur nicht in öffentlichen Datenbanken vermerkt ist. Diese Annahme bedeutet, dass die Hälfte der Dachfläche nach Ost-Süd-West (s. Abbildung 16) ausgerichtet ist.¹³⁴



¹³² VTT (2015)

¹³³ VTT (2015)

¹³⁴ Lappeenranta University of Technology (2016)

Abb. 15: Gebäude in Finnland. Auf der Karte sind städtische Gebäude rot markiert, Gebäude in ländlichen Gebieten sind grün markiert.¹³⁵

In Tabelle 10 werden die Informationen zur Anzahl der Gebäude und der Dachflächen dargestellt. Die Gesamtzahl der Gebäude in Finnland beträgt etwas mehr als 5 Mio. Von diesen sind etwa 1,3 Mio. Wohnhäuser (etwa 242 Mio. m² Dachfläche). In der gleichen Tabelle ist die maximale Nennkapazität [MVA] der PV-Paneele dargestellt. Diese Zahl beschreibt die Dachflächenkapazität für Installationen, aber es beantwortet nicht die Frage, wie das Stromverteilernetz die erzeugte Energie aufnehmen kann. Dies wird später in Kapitel IV erläutert. Die Zahlen in Tabelle 10 basieren auf der Annahme, dass die Hälfte der Dachfläche nach Ost-Süd-West ausgerichtet ist und 70 % davon für PV-Paneele verwendet wird. Von der Gesamtfläche des Daches sind also 35 % von Paneelen bedeckt ($1/2 \times 70 \% = 35 \%$). Unter dieser Annahme bietet die finnische Gebäudeinfrastruktur Platz für insgesamt 34 400 MVA solare PV-Installationen. Für Wohngebäude stellt diese Schätzung insgesamt etwa 12 000 MVA PV solare Nennkapazität dar. Allerdings veranschaulicht diese Zahl nicht die reale Spitzenstromerzeugung, die an einem sonnigen Tag erreicht werden könnte, da die Gebäude an geographisch unterschiedlichen Orten sind und ihre Himmelausrichtungen sich unterscheiden.

Gebäudetyp	Anzahl	Dachfläche, km ²	Ø Größe, m ² /Dach	Dachpotenzial, Sn, MVA
Wohnhaus	1 319 444	242,2	184	12 109
Öffentlich	71 685	62,2	868	3 110
Freizeit	488 763	36,9	75	1 844
Industrie	30 259	47,5	1 570	2 375
Andere	3 127 670	299,3	96	14 966
Gesamt	5 037 821	688	137	34 400

Tab. 10: Hauptinformationen in Verbindung mit Dächern¹³⁶

In der folgenden Abbildung ist eine Verteilung der Dächer nach Himmelsrichtungen präsentiert. Es ist ersichtlich, dass Gebäude in Finnland recht gleichmäßig verteilt sind.¹³⁷

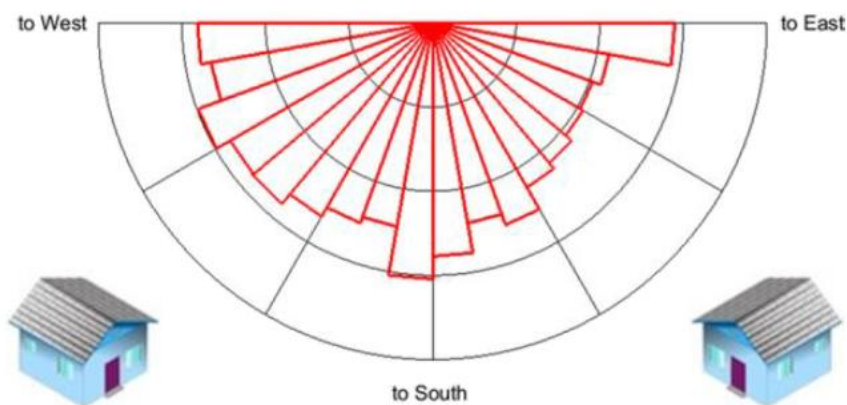


Abb. 16: Dachverteilung (Himmelsrichtung) von Wohnhäusern¹³⁸

1.2 PV-Kapazität in Finnland

Laut der Studie über die finnische PV-Kapazität der Lappeenranta University of Technology gehören die nordeuropäischen Länder zum Gebiet mit moderater Sonneneinstrahlungsintensität.¹³⁹ Wegen der kalten Winterzeit und dem großen Anteil elektrischen Heizens wird die maximale PV-Erzeugung erreicht, wenn die Belastungshöhen in

¹³⁵ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹³⁶ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹³⁷ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹³⁸ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹³⁹ Lappeenranta University of Technology (2016)

den Verteilernetzwerken relativ niedrig sind. In der Studie der Lappeenranta University of Technology wird die maximale PV-Erzeugung als fester Wert durch Abschätzung der Einstrahlung auf die Paneeloberfläche bei wolkenlosem Himmel unter Berücksichtigung der geographischen Lage jedes Daches, der Himmelsausrichtung und des Neigungswinkels ermittelt. Die verfügbare Dachfläche jedes Gebäudes wird um einen vorher festgelegten Multiplikator (70 %) reduziert.¹⁴⁰ Die stündliche PV-Erzeugung wird von python-pvlib abgebildet, vorgestellt von Andrews et al.¹⁴¹ In dieser Studie der Lappeenranta University of Technology werden modellierte Bestrahlungswerte verwendet, um die maximale Produktion einer PV-Aufdachanlage für jede Stunde des Jahres zu kalkulieren.¹⁴²

Durchschnittsgrößen von Energieanlagen und Folgen maximaler PV-Energieerzeugung für verschiedene Gebäudetypen sind in Tabelle 11 abgebildet. Es ist ersichtlich, dass wenn die Hälfte aller finnischen Gebäudedächer mit solarer PV bedeckt wäre (34 400 MVA), die erzeugte maximale Leistungsspitze an einem sonnigen Tag etwa 20 800 MW beträge. Wohnhäuser (etwa 12 000 MW) würden etwa 7 350 MW der maximalen Leistungsspitze erzeugen.¹⁴³

Gebäudetyp	Dachpotenzial, Sn, MVA	Ø Größe, kVA/Dach	PV-Spitzenleistung, P _{max} , MW
Wohnhaus	12 109	9	7 350
Öffentlich	3 110	43	1 880
Freizeit	1 844	4	1 110
Industrie	2 375	78	1 450
Andere	14 966	5	9 033
Gesamt	34 400	7	20 800

Tab. 11: Leistungsspitze der PV-Erzeugung, wenn alle Dächer mit PV-Paneelen bedeckt wären¹⁴⁴

Tabelle 11 veranschaulicht die Werte für ganz Finnland. In der Beispielvertriebsgesellschaft sind die Daten beschränkt auf Wohnhäuser und Gebäude, die sich in der Nähe (maximal 200 m) von Netzanschlusspunkten mit Niederspannungskunden befinden. In der Analyse der Lappeenranta University of Technology wurden alle Gebäude in dieser Reichweite mit einer Kundenverbindungsstelle (Datenbank des Stromverteilersnetzwerkes) vernetzt. Auf diese Weise wurde all der erzeugte Strom auf die richtigen Niederspannungsknoten verteilt. Gebäude, die sich in einer Entfernung von mehr als 200 Meter zum nächsten Stromanschlusspunkt befinden, wurden hier nicht berücksichtigt.¹⁴⁵

1.3 Aufnahmekapazität des Stromverteilersnetzwerks

Die Daten in diesem Kapitel basieren auf der Studie zur PV-Kapazität in Finnland der Lappeenranta University of Technology, die dafür ein Netzwerk- und Belastungsmodell einer finnischen Stromvertriebsgesellschaft genutzt hat. Das entwickelte Netzwerkmodell beinhaltet Spannungsniveaus von Umspannstationen (110/20 kV) über Mittelspannungsnetzwerken (20/0,4 kV), Verteilungstransformatoren (20/0,4 kV) bis hin zu Niederspannungsnetzwerken (400 V) und dem eigentlichen Endverbraucher. Belastungsinformationen enthalten kundenspezifische stündliche Messungen (AMR = Automatic Meter Reading) während einer Zeitspanne von zwei Jahren. In Finnland haben alle Stromendverbraucher ein AMR-Messsystem und die stündlichen Daten werden täglich für die Netzbetriebung und die Aktivitäten des Strommarktes genutzt. Informationen zu den Kapazitäten der PV-Erzeugung (kW-Größe und Erzeugungsprofil) werden für jeden Niederspannungskunden entsprechend der realen Möglichkeiten (Dachflächen) implementiert, um Strom auf dem Gelände des Kunden zu erzeugen. In anderen Worten treffen reale Netzwerkdaten, reale Belastungsmessungen und simulierte individuelle PV-Erzeugung in der realen Kundenverbindungsstelle aufeinander.¹⁴⁶

Die PV-Aufnahmekapazität hängt von zwei Hauptfaktoren ab: die vorhandene Kapazität der Vertriebsinfrastruktur und der Stromverbrauch an der Verbindungsstelle von PV mit dem Netz. Die Anschlüsse der Endkunden sind in den nordeuropäischen Ländern aufgrund des hohen Anteils an elektrischem Heizen ziemlich stark. Ein typischer

140 Lappeenranta University of Technology (2016)

141 Sandia National Laboratories (2014)

142 Lappeenranta University of Technology (2016)

143 Lappeenranta University of Technology (2016)

144 Lappeenranta University of Technology (2016)

145 Lappeenranta University of Technology (2016)

146 Lappeenranta University of Technology (2016)

Netzanschluss ist dreiphasig mit 25 A Sicherungen und Spannungsniveaus von 400 V (Hauptspannung). Dies erlaubt maximal 17 kW kontinuierlichen Spitzenbelastungsverbrauch (oder -erzeugung) für die Endkunden. In der Abbildung 17a ist die jährliche Belastungskurve für die Gruppe der Haushaltskunden dargestellt. In der Abbildung 17b ist die gleiche Kurve für einige wenige Sommertage abgebildet. Die in den Werten dargestellte Leistung verkörpert eine typische Umspannstation (110/20 kV) in ländlicher Umgebung.¹⁴⁷

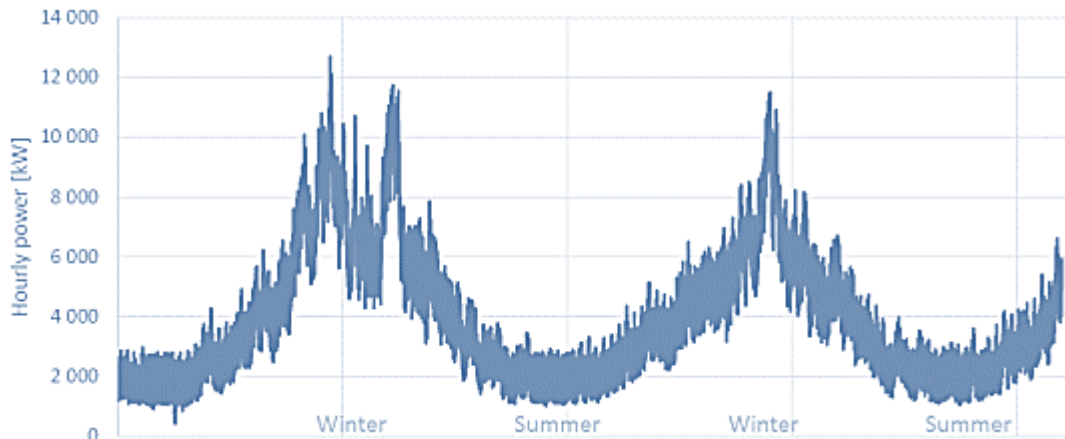


Abb. 17a Typische Belastungskurve von Stromendnutzern (Haushalte, insgesamt 4 600 Kunden) über das ganze Jahr¹⁴⁸

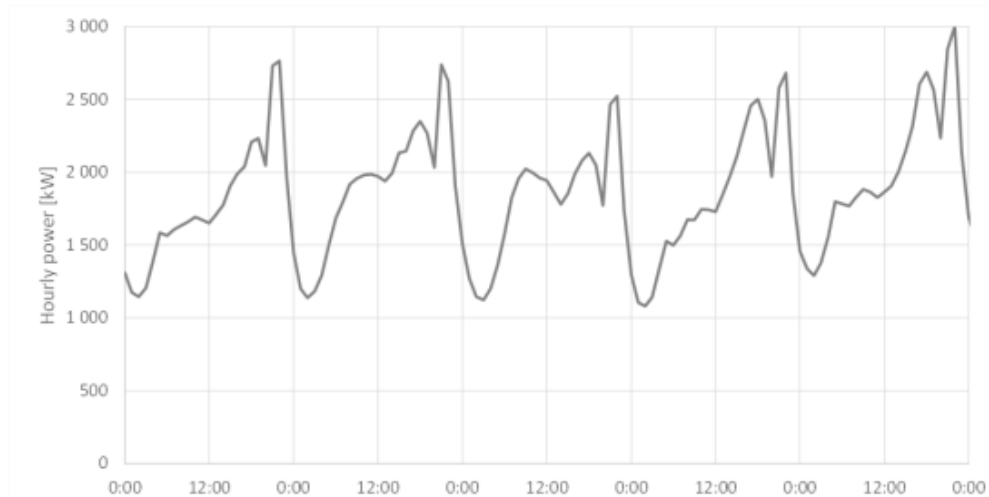


Abb. 17b: Typische Belastungskurve in der Sommerzeit über fünf Tage¹⁴⁹

Es ist ersichtlich, dass die Systembelastung in der Winterzeit vielfach höher ist als die Belastung in der Sommerzeit. Innerhalb eines Tages sind die Spitzenbelastungsstunden gewöhnlich in den frühen Nachtstunden. Die geschieht, wenn Strom dafür genutzt wird, Wasser zu erwärmen. Im Winter ist der Nachtspitzenwert noch höher, da auch das Heizen des Hauses auf Strom basiert (Wasserboiler). Tarifstrukturen des Stroms liefern Anreize, die Heizbelastung während der Nachtstunden (automatisch) anzupassen.¹⁵⁰

Belastungskurven spielen eine Rolle in der Auswertung der Aufnahmekapazität. Basierend auf den Kurven in der Abbildung 17 scheint es Möglichkeiten des Eigenverbrauchs von PV-Erzeugung auch während der Sommerzeit zu geben. Dies ist der Fall in einer Umspannstation und einem Mittelspannungsniveau. Bei der Betrachtung der Situation aus Sicht des Endverbrauchers sind die Möglichkeiten des Eigenverbrauchs deutlich geringer. Abbildung 18a

147 Lappeenranta University of Technology (2016)

148 Lappeenranta University of Technology (2016)

149 Lappeenranta University of Technology (2016)

150 Lappeenranta University of Technology (2016)

(unten) zeigt wiederum eine typische Belastungskurve eines einzelnen Haushaltskunden. Eine starke saisonale Abhängigkeit und die Auswirkungen einer elektrischen Sauna (willkürliche Verbrauchsspitzen) sind deutlich sichtbar.¹⁵¹

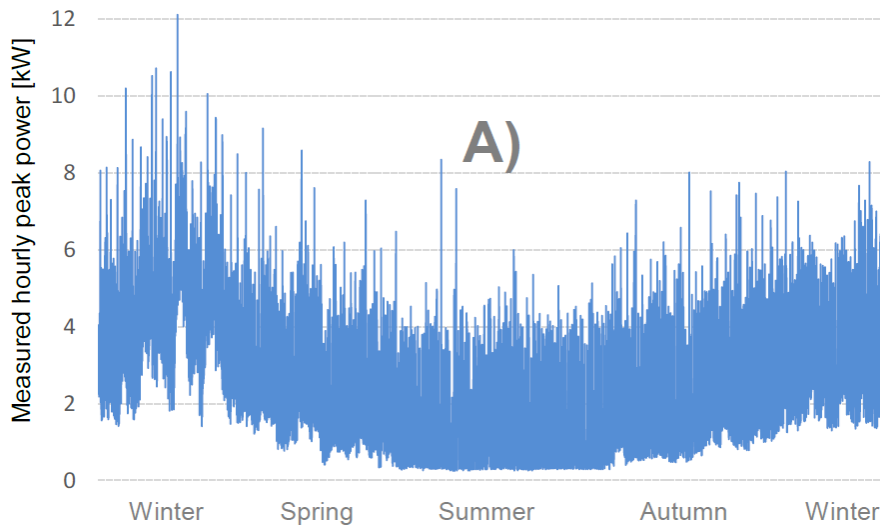


Abb. 18a: Typische Jahresbelastungskurve von Stromendverbrauchern (21 MWh/a) mit elektrischer Heizung und elektrischer Sauna¹⁵²

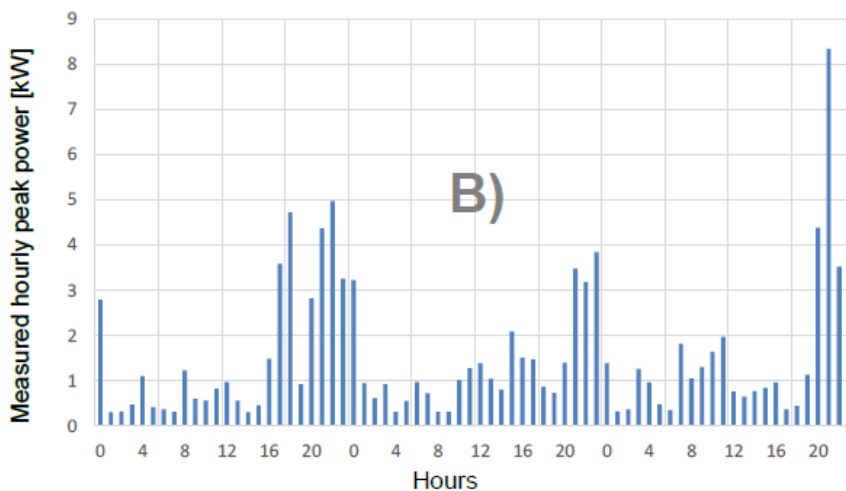


Abb. 18b: Typische Jahresbelastungskurve von Stromendverbrauchern (21 MWh/a) mit elektrischer Heizung und elektrischer Sauna während eines Zeitraums von drei Sommertagen¹⁵³

Die Abbildung 18b verdeutlicht, dass die Möglichkeiten des Eigenverbrauchs relativ niedrig für einen einzelnen Endverbraucher sind. Die Tageszeitbelastung schwankt stark und es gibt Zeiten, in denen der Großteil des durch PV erzeugten Stroms zurück an das Verteilernetz geliefert werden würde. Den größten Energieverbrauch gibt es während der Abendstunden, aufgrund des Kochens, der Saunanutzung und der Wassererwärmung.¹⁵⁴

Auf dem Niveau der Haushaltskunden ist die Aufnahmekapazität hauptsächlich durch die Anschlussstellenkapazität eingeschränkt. In den meisten Fällen erlaubt eine Vereinbarung zwischen Haushaltskunden von Niederspannung und einer örtlichen Stromvertriebsgesellschaft die Übermittlung eines kontinuierlichen Bedarfs über 3 x 25 A durch die Anschlussstelle. Die Leistungsspitzen verschiedener Typen von Stromkonsumenten treten für gewöhnlich nicht gleichzeitig auf. Belastungskurven schneiden sich und die Spitzenleistung der Summe von verschiedenen Kunden ist normalerweise niedriger als die Summe der Leistungsspitze der einzelnen Verbraucher. Mit PV verursachen simultane Erzeugungsspitzen an sonnigen Tagen ein Überlastungsrisiko für Anschlusslinien und Trans-

¹⁵¹ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹⁵² Lappeenranta University of Technology (2016)

¹⁵³ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹⁵⁴ Lappeenranta University of Technology (2016)

formatoren, selbst die Erzeugung in einer einzelnen Anschlussstelle würde den aktuellen Anschlussvertrag (Sicherungsgröße) mit der örtlichen Stromvertriebsgesellschaft nicht übersteigen.¹⁵⁵

1.4 Wärmeerzeugung und Solarthermie

Der Wärmemarkt in Finnland ist marktorientiert und die Kunden haben das Recht, den Heizungstyp selbst auszuwählen oder zu wechseln – je nach der herrschenden Marktlage. In der Praxis ist der Wechsel in den dicht besiedelten Kerngebieten von Städten, wo der Kunde an das Fernwärmenetz angeschlossen ist, technisch herausfordernd. Wie schon in Kapitel III: 2.3. erläutert, liegt die Hauptnutzung im finnischen Wärmemarkt bei der Fernwärme. Laut dem finnischen Landnutzungs- und Baugesetz kann in vielen Fällen im Flächennutzungsplan eine Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz für Neubauten bestehen. Mit der Anschlusspflicht kann auch der Wettbewerbsdruck beseitigt werden. Es gibt jedoch eine Ausnahme, die vor allem in Hinsicht auf die erneuerbaren Energien von Bedeutung ist: Sie betrifft gerade solche Neubauten, deren Hauptheizung auf erneuerbaren Energien basiert oder deren Wärmeverlust maximal 60 % von dem für das Gebäude definierten Vergleichswärmeverlust beträgt. Laut dem technischen Forschungsinstitut VTT gibt es erhebliches Potenzial bei der Integration der Solarthermie ins Fernwärmenetz, was bisher jedoch nicht üblich ist.¹⁵⁶

Hybride Energiesysteme, mit denen die Wärme aus unterschiedlichen, sich gegenseitig unterstützenden Energiequellen erzeugt wird, eignen sich sehr gut für finnische Verhältnisse. Je nach Fall können zum Beispiel Wärmepumpe, Bioenergie, Erdwärme oder Öl- bzw. Fernwärme im Zusammenhang mit Solarthermie verwendet werden. Durch die Verwendung von Solarthermie kann auch der Wartungsbedarf von Bio- und Ölkesseln vermindert werden.¹⁵⁷

2. Wirtschaftliches Potenzial für Solarenergie

Dem technischen Forschungszentrum Finnland, VTT, zufolge ist das wirtschaftliche Potenzial in Finnland momentan noch kleiner als das technische. Das Potenzial unterscheidet sich nach Kundensegment; zum Beispiel für die industriellen bzw. kommerziellen Gebäude, wie Lebensmittelfabriken oder Supermärkte, ist die Solarenergieerzeugung für den Eigenverbrauch sehr rentabel. So ist der Kühlungsbedarf der Supermärkte gerade im Sommer am höchsten, wenn die Sonnenenergiekapazität auch am besten ist. Wichtige Wachstumsanreize auf dem finnischen Solarengiemarkt sind u.a. die politischen Ziele bezüglich des Selbstversorgungsgrads sowie die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeit.¹⁵⁸ Das finnische Parlament hat Ende November 2016 die Beratungen über die neue Energie- und Klimastrategie des Landes begonnen. Die Strategie stellt konkrete Maßnahmen vor, mit denen sowohl die im finnischen Regierungsprogramm stehenden als auch die mit der EU vereinbarten Energie- und Klimaziele bis zum Jahr 2030 erreicht werden sollen. Das langfristige Ziel ist es, dass Finnland kohlenstoffneutral wird. In Zukunft soll bei der Energieerzeugung vollständig auf den Einsatz von Kohle verzichtet werden und die Verwendung von emissionsfreier, erneuerbarer Energie soll erhöht werden, so dass ihr Anteil bis 2030 auf mehr als 50 % steigt. Der Selbstversorgungsgrad soll auf über 55 % angehoben werden. Diese Entscheidung bedeutet, dass die Förderung für erneuerbare Energien technologieneutral ausgeschrieben wird. Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen. Ein weiteres wichtiges Ziel ist die Halbierung der Ölimporte für den inländischen Verbrauch bis zum Jahr 2030 (s. Kapitel III: 2.7 Anreizsysteme für erneuerbare Energien).¹⁵⁹

In den letzten Jahren sind die Regelungen bezüglich des Energieverbrauchs von Gebäuden auch in Finnland strenger geworden. Laut VTT ist die Solarheizung oft eine margenstärkere Investition als Photovoltaik, aber das Potenzial wird durch den Wärme- oder Heißwasserverbrauch beschränkt. Wie schon im Kapitel III: 2.3 (Wärmeerzeugung und -verbrauch) erläutert, ist die Fernwärme in Finnland ein üblicher Heizungstyp in Gebäuden. VTT zufolge ist der Wärmeverbrauch im Fernwärmenetzwerk enorm im Vergleich zum solaren Heizen. Solarheizsysteme könnten daher zum Beispiel an Fernwärmenetzwerke gut angeschlossen werden. Darüber hinaus ist der Wärmeverbrauch im Fernwärmenetzwerk viel stabiler als in einem Einzelhaus, besonders im Sommer. Dies würde gleichzei-

¹⁵⁵ Lappeenranta University of Technology (2016)

¹⁵⁶ AHK Finnland (2017); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland)

¹⁵⁷ Aalto University (2016)

¹⁵⁸ VTT (2015); AHK Finnland (2017): Interview mit Christian Breyer, Professor der Solarwirtschaft, Lappeenranta University of Technology

¹⁵⁹ AHK Finnland (2016)

tig die Durchführbarkeits- und Investitionsanalysen von Solarprojekten erleichtern. Allerdings gibt es in Finnland immer noch sehr wenige solcher Installationen.¹⁶⁰

2.1 Wirtschaftliches Potenzial für PV in Finnland

Laut dem technischen Forschungszentrum Finnland, VTT, ist Photovoltaik in Finnland ohne eine effektive Förderung nur schlecht umsetzbar. In vielen Modellen werden jedoch die Einzelinvestitionen in kleine PV-Systeme gar nicht betrachtet, die in Finnland beliebt sind, obwohl es nicht immer die wirtschaftlichste Option wäre (festgelegter Zinssatz, wirtschaftliche Lebensdauer etc.). Mit einem Einspeisetarifsystem für PV zum Beispiel wäre jedoch eine kürzere Amortisationszeit möglich, was auch zu einem deutlichen Wachstum im PV-Bereich führen würde. Die folgende Abbildung 19 veranschaulicht die Amortisationszeit von PV-Systemen in Finnland.¹⁶¹ Die Kostenkurve in der Abbildung basiert auf den Daten von Fortum (2013),¹⁶² Resca (2013)¹⁶³ und Lappeenranta University of Technology (2014).¹⁶⁴

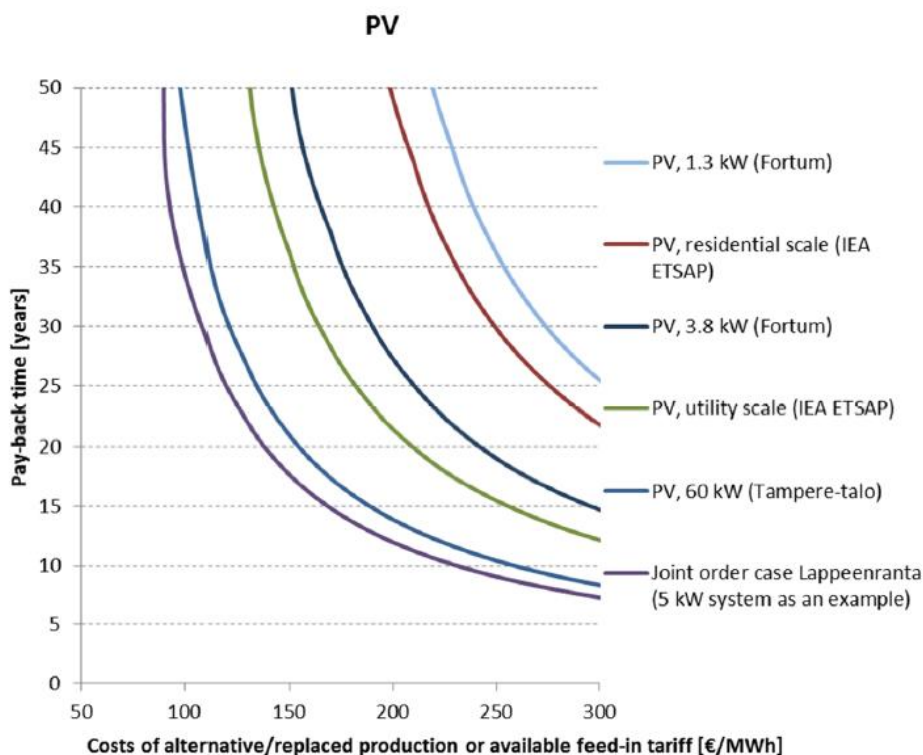


Abb. 19: Amortisationszeit für Solarenergieanlagen in Finnland bei Zinsniveau von 4 % und Investitionskosten nach finnischen Produktionsraten¹⁶⁵

Wenn die Photovoltaik zum Beispiel eine Einspeisevergütung in Höhe von 83,5 Euro/MWh erhalten würde, wäre die Amortisationszeit für PV-Investitionen bei einem Zinsniveau von 4 % relativ niedrig. Wenn man ein ähnliches Einspeisetarifsystem in Finnland einführen würde wie zum Beispiel in Deutschland (Inbetriebnahme der Anlage zum Beispiel im Juli 2013: 104–151 Euro/MWh für 20 Jahre), betrüge die Amortisationszeit wie in Abbildung 19 ca. 8 Jahre (Durchschnittsvergütung). Zu berücksichtigen ist, dass die vorgestellten Investitionskosten auf schlüsselfertige Lieferungen ohne Förderung basieren. Unterschiedliche Fördermittel, gemeinsame Aufträge bzw. niedrigere Installationskosten würden natürlich zu einer kürzeren Amortisationszeit führen.¹⁶⁶

Der durchschnittliche Strompreis im Nord Pool beträgt in den letzten Jahren normalerweise zwischen 30–50 Euro/MWh (s. Abbildung 20 unten). Wird der Solarstrom zum Marktpreis verkauft, ist die PV in Finnland nicht ren-

160 VTT (2015)

161 VTT (2015)

162 VTT (2015); Fortum (2013): Aurinkopaneelien tuotto- ja investointilaskuri

163 VTT (2015); Resca (2013)

164 VTT (2015); Lappeenranta University of Technology (2014)

165 VTT (2015)

166 VTT (2015); Lappeenranta University of Technology (2014)

tabel. Wird eine strikte Klimapolitik verfolgt, steigen vermutlich auch die Kosten für den Strom. In dem Fall werden auch die PV-Installationen attraktiver.¹⁶⁷

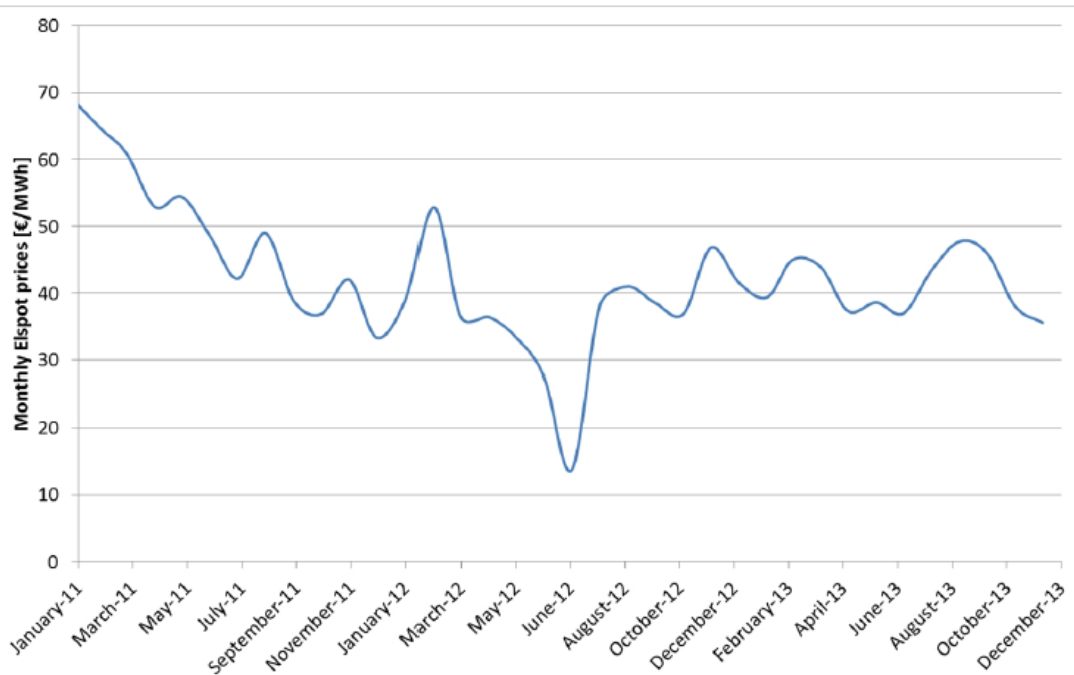


Abb. 20: Börsenstrompreis im Nord Pool 2014¹⁶⁸

Wenn der Gesamtstrom vom Produzenten selbst verbraucht wird, kann die PV-Investition mit dem Gesamtpreis des verkauften Stroms verglichen werden, inkl. des variablen Stromübertragungspreises und der Stromsteuer (in 2015 2,36 Cent/kWh inkl. MwSt. 24 %). Der typische variable Einkaufspreis für Kleinverbraucher beträgt ca. 11 Cent/kWh (110 Euro/MWh). Auch hier ist die Amortisationszeit relativ hoch (s. Abbildung 21 unten).¹⁶⁹

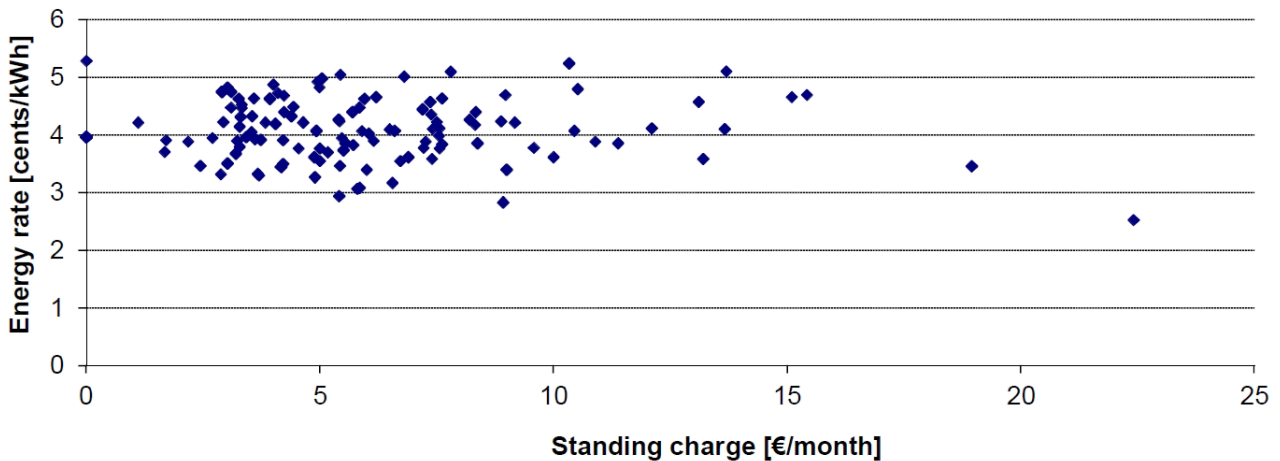


Abb. 21: Pauschale Stromversorgungsstarife von finnischen Verteilnetzbetreibern für 3 x 25 A¹⁷⁰

In einigen Fällen kann die PV jedoch die attraktivste Lösung für die Stromversorgung sein, vor allem in Off-Grid-Gebieten und Inseln. In diesen Fällen können die Kosten für die alternative Stromversorgung nämlich viel höher sein, als in der vorherigen Abbildung 21 dargestellt. So nutzen die vielen Ferienhäuser ohne Anschluss ans öffentliche Stromnetz Solarkollektoren und Photovoltaik zur Selbstversorgung. In Finnland gibt es derzeit ca. 500 000

167 VTT (2015)

168 VTT (2015)

169 VTT (2015)

170 VTT (2015); Lappeenranta University of Technology (2012)

Sommerhäuser (nicht alle befinden sich jedoch außerhalb des Netzes). Darüber hinaus passt der Verbrauch zeitlich passend mit der Solarenergieerzeugung in den Sommerhäusern überein.¹⁷¹

Die finnische Energiepolitik stützt sich stark auf eine höhere Biomasseverbrennung sowie Nuklearenergie (s. Kapitel III: 2.6 zu energiepolitischen Rahmenbedingungen). In der aktuellsten Energie- und Klimastrategie Finnlands wird geschätzt, dass die mit Holzhackschnitzeln produzierte Energie bis 2030 auf 29 TWh steigt (vgl. 14,4 TWh in 2015).¹⁷²

Laut VTT gibt es jedoch einige unsichere Faktoren bezüglich einer starken Steigerung der Biomassenutzung wie zum Beispiel die Verfügbarkeit von Biomasse, längere Transportwege und schwierige Holzerntegebiete. Auch der Nachhaltigkeitsfaktor spielt eine wichtige Rolle bei der Biomasseerzeugung (zum Beispiel CO₂-Emissionsfaktoren).¹⁷³ Diese Faktoren können u.a. die Kosten der Bioenergie in Zukunft erhöhen, wovon die Photovoltaik wiederum profitieren würde. In der Abbildung 22 werden die Kosten für PV mit den Kosten für die Biostromerzeugung verglichen (außer KWK).¹⁷⁴

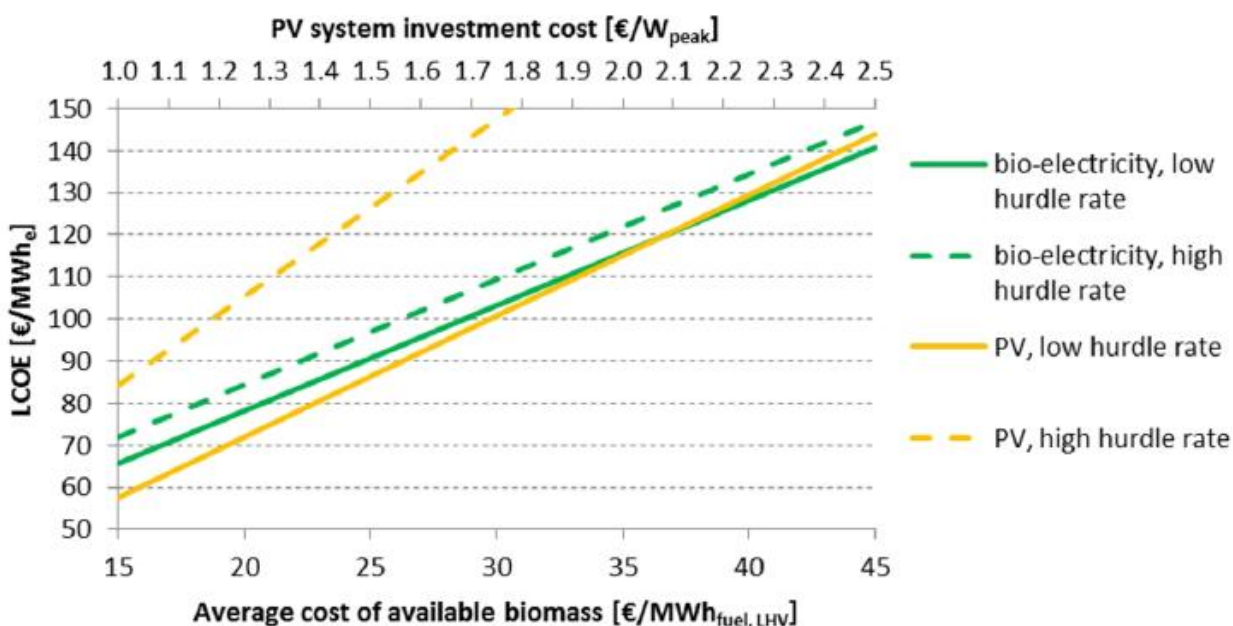


Abb. 22: Vergleich zwischen Investitionskosten für PV-Systeme und Biomasse¹⁷⁵

Mit Investitionskosten von 1,75 Euro/W_{peak} und den anderen Variablen, wie in der Tabelle 12 unten genannt, würden die Stromerzeugungskosten bei 145 Euro/MWh liegen, wenn man annimmt, dass die höhere Hurdle Rate genutzt wird. Mit einer niedrigeren Hurdle Rate wären die Kosten mit 100 Euro/MWh deutlich geringer. Mit der Biomasse würde man ähnliche Produktionskosten mit 44 Euro/MWh_{fuel} (höhere Hurdle Rate) und 28 Euro/MWh_{fuel} (niedrigere Hurdle Rate) erreichen.

Wirtschaftliche Zeitspanne	20 a
Technische Lebensdauer	40 a
Hurdle Rate, niedrig	5 %
Hurdle Rate, hoch	10 %
Genereller Diskontierungssatz	2 %
Investition in Bioenergieanlage	1,4 Mio. Euro/MW _e
Effizienz der Bioenergieanlage	40 % net
Fixe Betriebs- und Wartungskosten für Bioenergieanlage	15,9 Euro/kW _{fuel} (Jahr)

171 VTT (2015); AHK Finnland (2016)

172 VTT (2015); Motiva (2016); TEM (2016): Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030

173 VTT (2015)

174 VTT (2015); AHK Finnland (2016)

175 VTT (2015); Resca (2013)

Variable Betriebs- und Wartungskosten für Bioenergieanlage	2,7 Euro/MWh _{fuel}
---	------------------------------

Tab. 12: Variablen für die Kalkulation der Abbildung 22 oben¹⁷⁶

Die Realisierbarkeit der geschätzten Investitionskosten für Photovoltaik hängt viel von der Hurdle Rate ab. Aus der Abbildung 22 kann der Schluss gezogen werden, dass, auch wenn der Preis für die Biomasse sich in Zukunft verdoppeln würde (auf 40 Euro/MWh), Bioenergie bei der höheren Hurdle Rate trotzdem wettbewerbsfähiger wäre als PV – wenn die Investition in PV-Systeme auf dem Level bleibt, wie vorgelegt von Resca.¹⁷⁷ Wenn man jedoch die niedrigere Hurdle Rate nutzt, wäre PV schon rentabler, wenn der Preis für die Biomasse bei 30 Euro/MWh liegt. Nach einem optimistischen Szenario für PV läge das spezifische Investitionsniveau bei 1,2 Euro/W, wenn die PV schon mit dem derzeitigen Preis für Biomasse und den CO₂-Grenzwerten (100 % kohlenstoffneutral in der EU) wettbewerbsfähig wäre, falls die niedrigere Hurdle Rate genutzt wird.¹⁷⁸

Photovoltaik wird in Finnland noch rentabler, wenn die Investitionskosten noch sinken bzw. die Strompreise steigen. Auch ein effizienter Fördermechanismus ist erforderlich, so dass die Amortisationszeit angemessen wird. Wenn der Markt sich ähnlich dem deutschen PV-Markt entwickeln würde, dann würde die installierte Gesamtmenge der Photovoltaik bei 398 W/Bewohner liegen. In dem Fall, bei einer Bevölkerung von etwa 5,5 Mio. Menschen, betrüge die PV-Kapazität in Finnland nach diesem Szenario 2 169 MW.¹⁷⁹

2.2 Wirtschaftliches Potenzial für Solarthermie in Finnland

2.2.1 Kleine Solarthermie-Anlagen

Beim Vergleich der Kosten von thermischen Solaranlagen ist es wichtig, die folgenden Kosten in Betrachtung zu ziehen:¹⁸⁰

- Kollektoren,
- Warmwasserspeicher oder Zusatzspule zu vorhandenem Tank,
- Steuergerät und Rohrleitungen,
- Installationsarbeiten,
- Kosten für das Hilfssystem,
- Steuern und Subventionen.

Hier liegt der Schwerpunkt auf dem Hinzufügen von thermischen Solaranlagen (Solarheizungssysteme) auf bestehenden Gebäuden. Aufgrund dessen werden Investitionen in Hilfssysteme hier nicht berücksichtigt (vorausgesetzt, dass ein Heizsystem vorhanden ist, das durch eine thermische Solaranlage ersetzt wird). Allgemerkosten, die alles beinhalten, sind von den Lieferanten schwer zu erhalten, da diese fallspezifisch sind. Die Investitionskosten für die Installation (inkl. MwSt.) beträgt zum Beispiel für eine Anlage von 8-12 m² normalerweise zwischen 4 000-5 000 Euro bei einer Wärmeerzeugung von 250-400 kWh/m²/a laut Motiva.¹⁸¹

Lieferanten haben höhere Schätzungen angegeben. Zum Beispiel hat Oilon 6 und 8 m² Kollektorsysteme mit allem inkl. mit Wärmespeichern zu Preisen von jeweils ca. 5 000 und 7 000 Euro angeboten (ohne Installationsarbeiten).¹⁸²

Zum Beispiel bietet Ultimatemarket 8 m² Kollektoranlagen zum Preis von 2 119 Euro an (Ultimatemarket, 2014a) und einen vergleichbar kleineren Speicher zum Preis von 1 590 Euro (Ultimatemarket, 2014b) zum Gesamtpreis von um die 3 700 Euro (ohne Installationskosten).¹⁸³

Die Installationskosten betragen etwa 1 800 Euro für Sonnenkollektoranlagen für Wohnflächen (7 m²). Die Investitionskosten für die Ausstattung von LVI Pirttinen (basierend auf den Viessmann Vitosol 200-F-Kollektoren)

176 VTT (2015)

177 Resca (2013)

178 VTT (2015)

179 VTT (2015)

180 VTT (2015)

181 VTT (2015)

182 VTT (2015)

183 VTT (2015)

betrug inkl. Speicher 6 000-6 500 Euro und 5 300-5 700 Euro, falls der vorhandene Speicher genutzt werden kann (vorausgesetzt, dass er mit einer Solarspule ausgestattet ist). Insgesamt beträgt die Höhe der schlüsselfertigen Lieferung also 7 000-8 000 Euro. Die geschätzte jährliche Produktion mit dem System wäre 440 kWh/m².¹⁸⁴

Fortum hat einen Rechner für Solarwärmeanwendungen, der auch Schätzungen für Installationskosten beinhaltet, angekündigt. Mit dem Rechner können zum Beispiel die folgenden Kosten für die Anlage an einem Einfamilienhaus in Mittelfinnland ermittelt werden:¹⁸⁵

Anzahl von Sonnenkollektoranlagen	1	2	3
Investition (Euro)	3 692	5 082	6 462
Preis, Kollektoren und Hilfseinrichtungen	1 650	2 400	3 452
Installation	1 672	2 272	2 560
Installation mit zusätzlichem Solarwärmetauscher	370	410	450
Erzeugung [kWh/a]	734	1 467	1 944

Tab. 13: Installationskosten und jährliche Solarwärmeproduktion¹⁸⁶

Es sollte hervorgehoben werden, dass man einen erheblichen Teil der Investitionen als Steuererleichterung zurückerhalten kann. Bezüglich der Preise für die Anwendungen für die Wohngegend sind weder Steuererleichterungen noch andere Anreize berücksichtigt worden. Allerdings haben aus Konsumentensicht potenzielle Anreize erhebliche Auswirkungen auf die Nutzung / den Kauf von Solarkollektoren. Die Betriebskosten für Solarheizsysteme sind normalerweise sehr niedrig. Wichtige Faktoren, die eine Auswirkung auf die Rentabilität der Investition haben, sind der Preis der zu ersetzenden Energie, Wärmeverbrauch (normalerweise in Form heißen Wassers) und die Verteilung des Konsums über das Jahr.¹⁸⁷

Wenn Wärme normalerweise an sonnigen Tagen konsumiert wird (wie zum Beispiel im Sommer), dann lohnt sich die Investition mehr, als wenn der Konsum im Sommer niedriger wäre. Wenn zum Beispiel heißes Wasser in den sonnigen Wochen im Juli nicht konsumiert wird, ist der Vorteil eines Solarkollektors für diese Zeit praktisch nicht existent.

Zudem ist die erforderliche Temperatur der Wärme ausschlaggebend bezüglich der jährlichen Produktion von Wärmekollektoren in Finnland. Falls auch niedrigere Wärmetemperaturen genutzt werden können, ist die Nutzungszeit der Kollektoren erheblich höher, vor allem im Frühjahr und Herbst. Wenn man den Vergleich zu den variablen Kosten des bereits installierten Heizsystems zieht, kann man sehen, wann sich die Investitionen in das neue System amortisieren.¹⁸⁸

2.2.2 Kommerzielle Produktion von Solarwärme

Obwohl sich kleinere Solarthermie-Anlagen bedingt rentieren, könnten sich größere Anlagen (größere Sonnenkollektoren, die mit einem Fernwärmenetzwerk funktionieren würden) lohnen. Die existierenden KWK-Systeme auszutauschen wäre laut Pöyry unrentabel, aber die Produktion von Wärme mit Heizöl auszutauschen lohnt sich bereits. Es gibt nur wenige Fernwärmenetzwerke, die Öl als den Hauptbrennstoff in Finnland nutzen und normalerweise sind diese Netzwerke eher klein. Das Potenzial für Solarenergie würde ca. bei 20 GWh/a liegen.¹⁸⁹

Kollektorfläche [m ²]	5 000	50 000
Investition [Mio. €]	1.5	10
Euro/m ²	300	200
MWh/a	2 000	20 000
kWh/m ² /a	400	400

Tab. 14: Geschätzte Investitionskosten und Produktionsvolumen der kommerziellen Solarkollektoren¹⁹⁰

184 VTT (2015)

185 VTT (2015); Fortum (2014)

186 VTT (2015); Fortum (2014)

187 VTT (2015)

188 VTT (2015)

189 VTT (2015); Pöyry (2013)

190 Pöyry (2013)

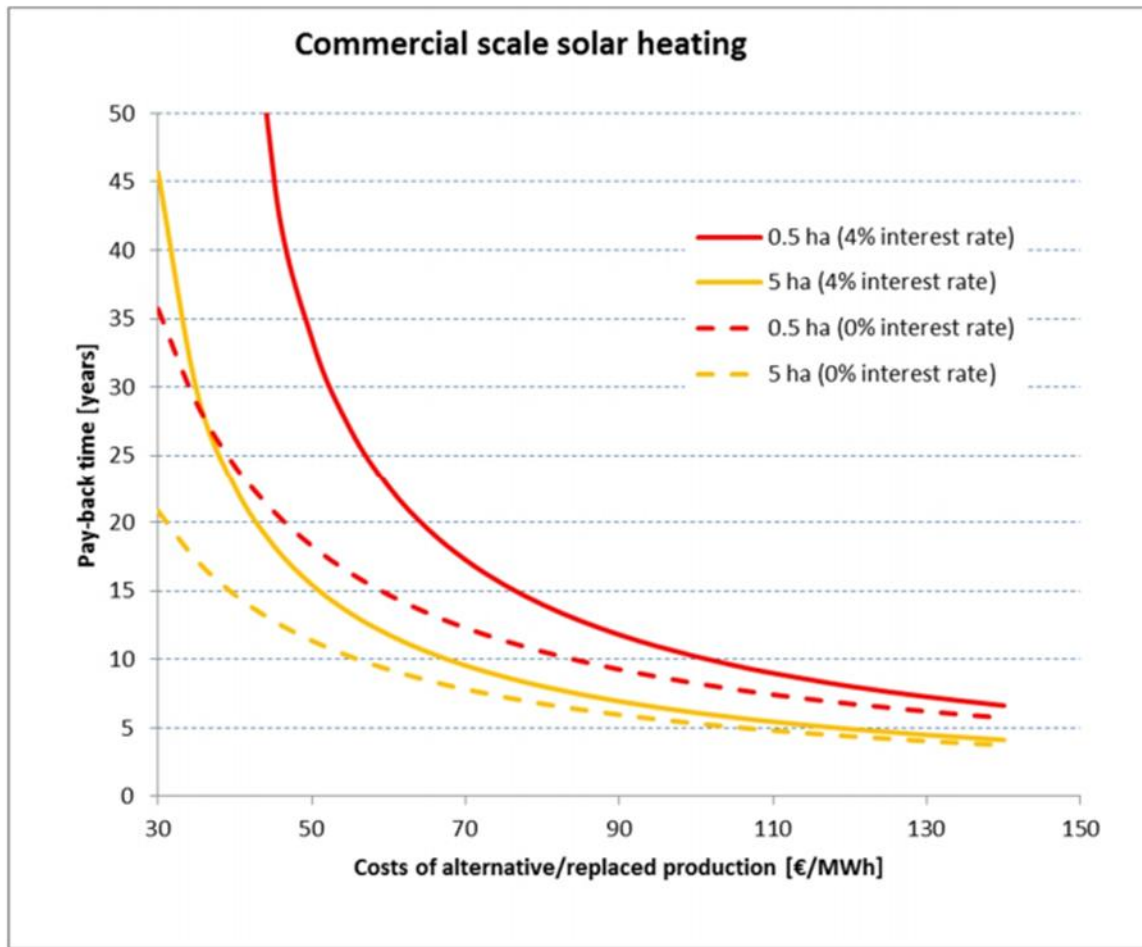


Abb. 23: Die Amortisationszeiten für größere (kommerzielle) Solaranlagen als Funktion der Kosten der ersetzten Wärme mit verschiedenen Zinsen und Installationsgrößen¹⁹¹

3. Nutzung von Solarenergie in Finnland

Sonnenenergie wird seit Jahren genutzt, jedoch vornehmlich als Insellösung. So nutzen die vielen Ferienhäuser ohne Anschluss ans Stromnetz Solarkollektoren und Photovoltaik zur Selbstversorgung. In Finnland gibt es derzeit 500 000 Sommerhäuser, aber nicht alle befinden sich außerhalb des Netzgebietes. Schätzungsweise 40 % der Finnen wohnen in Einfamilienhäusern und 67 % in Eigenheimen und Eigentumswohnungen. Wie schon in Kapitel III: 2.3 erläutert, werden Fernwärmestationen in Finnland stark genutzt; etwa die Hälfte der Wohn- und Servicegebäude sind an ein Fernwärmenetz angeschlossen. Die Fernwärmenetze und das Know-how im Bereich der Fernwärme würden wiederum die Nutzung von Sonnenwärme im großen Maßstab begünstigen, sowohl bei der Heizung als auch bei der Warmwassererzeugung.¹⁹²

¹⁹¹ VTT (2015); Pöyry (2013)

¹⁹² AHK Finnland (2016); HS (2015)

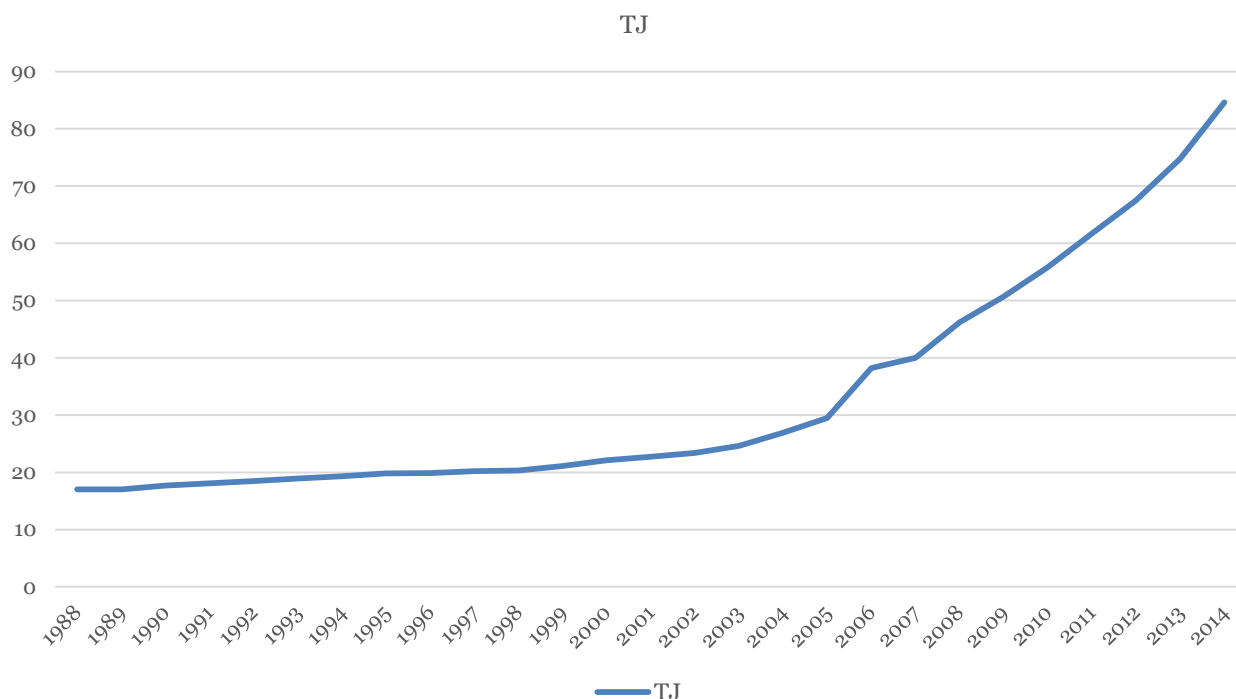


Abb. 24: Entwicklung der Solarenergieerzeugung (TJ) in Finnland (PV + Solarwärme)¹⁹³

In Finnland begann sich die Solarenergiebranche in den 1980er zu entwickeln, aber der erste tatsächliche Durchbruch kam erst in 2009. In 2014 lag die Gesamtproduktion der Solarenergie bei 85 TJ. Seit den 1980er Jahren war der Solarwärmemarkt lange stärker als der Solarstrommarkt, aber in den letzten Jahren hat der Solarstrom die -wärme überholt.¹⁹⁴

Eine systematische, jährliche Datensammlung bezüglich der installierten Solarenergiekapazität in Finnland steckt noch in ihren Anfängen. Zum Beispiel hat die Energiebehörde Finnlands (Energy Authority) erst 2015 begonnen, regelmäßig Daten von ans Netz angeschlossenem Solarstrom zu erfassen.¹⁹⁵ Die Daten in den folgenden Abschnitten 3.1. und 3.2. basieren vor allem auf Expertenschätzungen, einer FinSolar-Datenbank und auf Statistiken von Statistic Finland.

3.1 Nutzung von Solarstrom in Finnland

Im Jahr 2014 wurden in Finnland etwa 7 752 MWh (28 TJ) Solarstrom produziert. 2015 hat sich die Solarstromkapazität verdoppelt, vor allem dank der vielen Großprojekte. Von den zehn größten Solaranlagen wurden sieben 2015 installiert (vgl. Tab. 15 unten). Laut Statistic Finland betrug die installierte Kapazität 2014 ca. 11 MWp,¹⁹⁶ und momentan hat Finnland etwa 20 MWp (10 MW) installierten Solarstroms.¹⁹⁷

¹⁹³ Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

¹⁹⁴ Aalto University (2016); Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

¹⁹⁵ Aalto University (2016)

¹⁹⁶ Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

¹⁹⁷ AHK Finnland (2016); Aalto University (2016); aurinkoenergia.fi (2016)

	Installierte PV-Kapazität Solarstromerzeugung		
	MWp	MWh	TJ
1988	1
1989	1
1990	1	455	2
1991	1	520	2
1992	1	594	2
1993	1	672	2
1994	1	751	3
1995	1	837	3
1996	2	982	4
1997	2	1 208	4
1998	2	1 292	5
1999	2	1 417	5
2000	2	1 576	6
2001	3	1 715	6
2002	3	1 865	7
2003	3	2 097	8
2004	4	2 361	9
2005	4	2 631	10
2006	5	3 379	12
2007	5	3 811	14
2008	6	3 944	14
2009	6	4 318	16
2010	7	4 739	17
2011	7	5 300	19
2012	8	5 749	21
2013	9	6 452	23
2014	11	7 752	28

Tab. 15: Installierte PV-Kapazität und Solarstromerzeugung in Finnland 1988–2014¹⁹⁸

Der Großteil der Anlagen liegt auf dem Netzgebiet des Netzbetreibers Caruna (2 280 kW; s. Karte: <http://hairiokartta.caruna.fi>). Die Produktion von kleinen Solarsystemen im Abdeckungsbereich des Caruna-Netzes hat sich 2016 fast verdreifacht. Anfang 2016 erhoffte sich die Branche eine Verdoppelung der Produktion. Letztlich wurden 709 neue Solarsysteme angeschlossen und die Erzeugung hat sich von 2,7 auf 6,8 MW gesteigert. Insbesondere Privathaushalte, aber auch Unternehmen, haben Solarlösungen für sich entdeckt, um Kosten zu senken. Regional stechen besonders Südwestfinnland und die Uusimaa-Region (um Helsinki) hervor. Caruna bietet den Kleinstnutzern einen Anreiz, indem die Überproduktion ins Caruna-Netz eingespeist werden kann und Caruna auch 2017 keine Transfergebühr erheben wird.¹⁹⁹

Die zweitgrößten Kapazitätswerte liegen auf dem Netzgebiet von Helen (820 kW; www.helen.fi) und die drittgrößte Kapazität auf dem Gebiet von Lappeenranta Energiaverkot Oy (547 kW; http://www.lappeenrantaenergia.fi/keskeytysinfo/hairiokartta/Documents/OutageInfoLRE_fullpage.html). Der Großteil dieser Kapazität beruht auf mittelgroßen Anlagen (5–100 kW). Die Kapazität solcher Solarenergiesysteme, die nicht ans Netz angeschlossen sind (zum Beispiel Insel- und Ferienhauslösungen), ist in Finnland nicht statistisch erfasst und deswegen gibt es keine aktuellen Angaben dazu.²⁰⁰

198 Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

199 AHK Finnland (2016); Aalto University (2016); aurinkoenergia.fi (2016); Caruna (2017)

200 AHK Finnland (2016); Aalto University (2016); aurinkoenergia.fi (2016)

Solarstromproduktion in verschiedenen Netzgebieten Finnlands (kW)	
Netzbetreiber	kW
Caruna Oy	2280
Helen Sähköverkko Oy	820
Lappeenrannan Energiaverkot Oy	547
Oulun Energia Siirto ja Jakelu	505
Vantaan Energia Sähköverkot Oy	374
LE-Sähköverkko Oy	366
Elenia Oy	351
Tampereen Sähköverkko Oy	268
Kymenlaakson Sähköverkko Oy	244
KSS Verkko Oy	187

Tab. 16: Solarstromproduktion in verschiedenen Netzgebieten Finnlands in kW²⁰¹

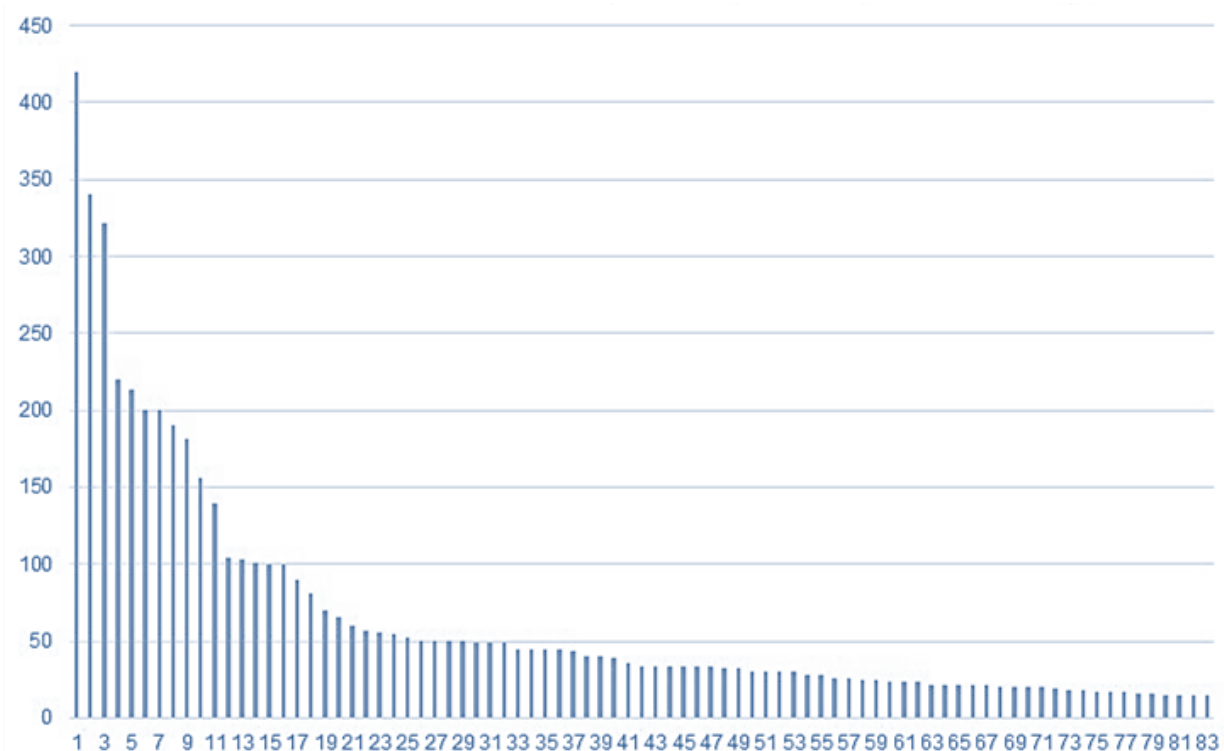


Abb. 25: Die großen Solarenergiesysteme in Finnland Ende 2015 (N=83, Leistung über 15 kWp)²⁰²

201 Aalto University (2016); Energy Authority (2015): Väre, Ville: Sähköverkkoon liitetty pientuotanto – Viraston kysely
 202 Aalto University (2016)

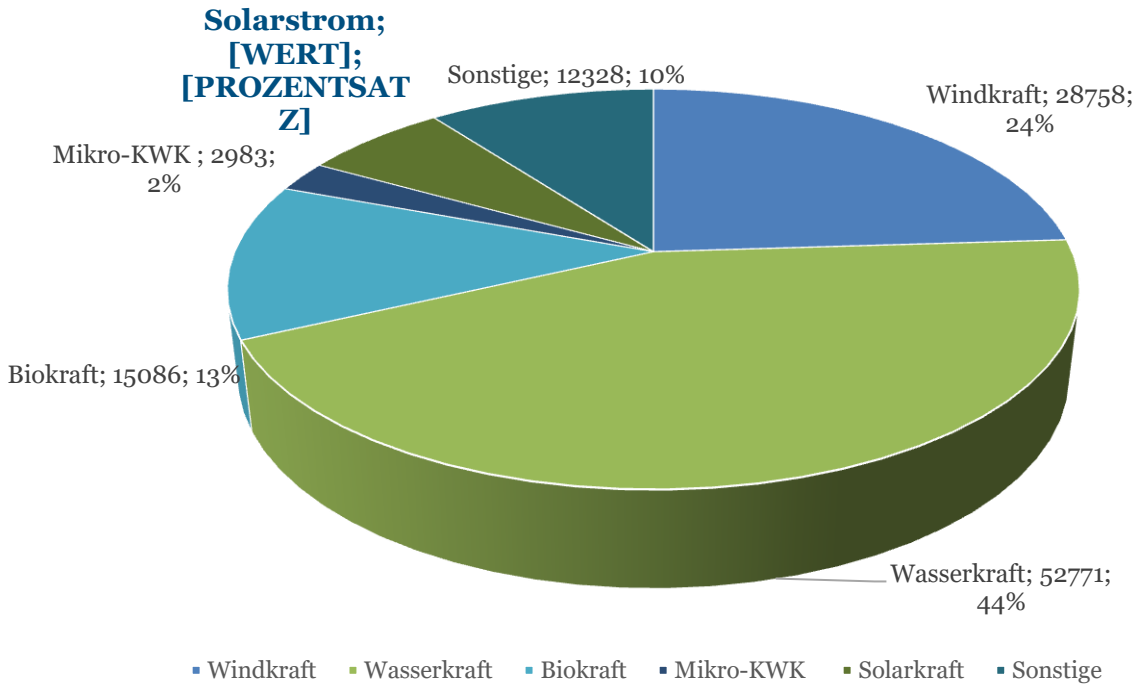


Abb. 26: Kleinproduktion in kW und Anteile in % nach Stromerzeugungsarten in Finnland 2015²⁰³

3.2 Nutzung von Solarthermie in Finnland

Solarwärmesysteme werden schon seit Jahrzehnten genutzt. Die Pionierprojekte in Finnland waren hauptsächlich Solarwärmeprojekte (zum Beispiel das Solardorf in Kerava im Großraum Helsinki in den 1980er Jahren und das Ökodorfprojekt in Viikki Anfang 2000, ebenso im Großraum Helsinki). Der Solarwärmemarkt hat sich jedoch in Finnland mit der Zeit entwickelt.²⁰⁴

In Finnland werden die Solarwärmedaten weder systematisch gesammelt, noch statistisch erfasst. Laut dem Solar Heat Worldwide -Bericht von IEA betrug die installierte Solarwärmekapazität in Finnland 2013 etwa 37 MWp. Laut Statistic Finland lag 2014 die installierte Solarkollektorfläche in Finnland bei 45 km² und die Wärmeerzeugung bei 57 TJ im Jahr. Laut Aalto Universität sind diese Einschätzungen wahrscheinlich falsch. Die tatsächliche Kapazität soll in Finnland genauer geklärt und überprüft werden. Die folgende Tabelle beruht auf den Daten von Statistic Finland.²⁰⁵

²⁰³ Aalto University (2016); Energy Authority (2015): Väre, Ville: Sähköverkkoon liitetty pientuotanto – Viraston kysely

²⁰⁴ Aalto University (2016)

²⁰⁵ Aalto University (2016); Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service; IEA (2015)

	Installierte Solarkollektorfläche	Solarwärmeproduktion
	1 000 m ²	TJ
1988	6	..
1989	6	..
1990	6	16
1991	6	16
1992	6	16
1993	7	17
1994	7	17
1995	7	17
1996	7	16
1997	8	16
1998	8	16
1999	9	16
2000	10	16
2001	11	17
2002	11	17
2003	12	17
2004	14	18
2005	16	20
2006	18	26
2007	21	26
2008	25	32
2009	28	35
2010	31	39
2011	34	43
2012	37	47
2013	41	52
2014	45	57

Tab. 17: Installierte Solarkollektorfläche und Solarwärmeproduktion in Finnland 1988–2014²⁰⁶

3.3 Bestehende und geplante Solarenergieprojekte in Finnland

Wie in Abschnitt 3.1. schon erläutert, wurden von den zehn größten Solaranlagen sieben 2015 installiert und die installierte PV-Kapazität liegt bei 20 MWp (10 MW).²⁰⁷ Die tatsächliche Solarthermiekapazität soll aber in Finnland noch genauer geklärt und überprüft werden.²⁰⁸

Die größte PV-Anlage befindet sich in Helsinki, in Kivikko, und hat eine Leistung von 853 kWp. Auch im Stadtteil Suvilahti gibt es eine Solaranlage mit einer Leistung von 340 kWp. Weitere große Anlagen befinden sich in Oulu (420 kWp), Salo (322 kWp), Kerava (250 kWp), Lappeenranta (220 kWp) und Vantaa (200 kWp). Eine PV-Anlage mit 1 kWp produziert etwa 900 kWh Strom im Jahr – je nach Installations- und Wetterbedingungen.²⁰⁹

In der folgenden Tabelle sind die 50 größten Solaranlagen Finnlands aufgelistet (Stand 2015):²¹⁰

²⁰⁶ Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

²⁰⁷ AHK Finnland (2016); Aalto University (2016); aurinkoenergia.fi (2016)

²⁰⁸ Aalto University (2016); Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service; IEA (2015)

²⁰⁹ aurinkoenergia.fi (2016)

²¹⁰ aurinkoenergia.fi (2016)

	Besitzer	Standort	Leistung kw_p
1	Helen Oy	Kivikko Helsinki	853
2	Suomen Voima	Hamina	725
3	Ruokakesko Oy, Tammisto	Vantaa	503
4	Sanomalehti Kaleva	Oulu	420
5	Helen Oy	Suvilahti Helsinki	340
6	Astrum-liikekeskus	Salo	322
7	HSY	Viikinmäki, Helsinki	257
8	Keravan Energia	Kerava	250
9	Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT)	Lappeenranta	220
10	DB Schenker	Vantaa	200
11	Lähi-Tapiola	Espoo	200
12	Polar Spring Oy	Asikkala	190
13	ABB Oy	Helsinki	181
14	Viikin Kampus	Helsinki	140
15	Autosalpa Oy	Kerava	103
16	Vaisala Oyj	Helsinki	101
17	Autosalpa Oy	Kouvola	100
18	S-market Hennala	Lahti	100
19	Tokmanni	Jämsä	95,4
20	Kampusareena	Tampere	81,3
21	Perel Group Oy	Hyvinkää	80
22	Kauppakeskus Skanssi	Turku	70
23	Kiilto Oy	Lempäälä	66
24	Helsingin kaupungin ympäristökeskus	Helsinki	60
25	Vanha Passi	Karjalohja	57,3
26	Espoon kaupungin varikko	Mankkaa, Espoo	55,2
27	Vacon Oyj	Vaasa	55
28	Kova-Kromi Oy	Vantaa	55
29	Lappeenrannan Energia Oy	Lappeenranta	55
30	Porin uimahalli	Pori	52,5
31	Pukaron Paroni	Pukaro	50,5
32	Jalofoods	Tammisaari	50,4
33	Asikkalan kunta, Mäntyrinne Pflegeheim	Asikkala	50,25
34	LHJ Group Oy	Forssa	50
35	Myllymäen päiväkoti	Lappeenranta	50
36	Konehalli	Lepsämä	50
37	Etelä-Savon Energia	Mikkeli	49,5
38	Kiinteistö Oy Aurinkopaja	Pori	49,5
39	Vuores-talo	Tampere	45
40	Cargotec Finland Oy	Tampere	45
41	S-Market Arina	Oulu	45
42	Tynkkylän Lomaniemi	Punkaharju	43
43	Jyväskylän Energia Oy	Jyväskylä	40,28
44	Derby Business Park	Espoo	40
45	Elementti-E	Kouvola	40
46	Läntinen paloasema	Lappeenranta	40
47	Citymarket Lielähti	Tampere	39
48	Neste Oil	Kemiönsaari	33,8
49	Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto	Hamina	33,75
50	Satmatic Oy	Ulvila	33,5

Tab. 18: Die 50 größten Solaranlagen Finnlands²¹¹

211 aurinkoenergia.fi (2016)

3.3.1 Beispiele von bestehenden und laufenden Projekten

➤ HINKU-Projekte

Im Rahmen des HINKU-Forums fördert das finnische Umweltinstitut, SYKE, den gemeinsamen Erwerb von Solarenergiesystemen (durch Leasing). Das HINKU-Forum (www.hinku-foorumi.fi) bringt die finnischen Gemeinden, Klima- und Energieexperten sowie Unternehmen, die Umweltdienstleistungen und -projekte anbieten, zusammen.²¹² Im Rahmen des Programms wird auch das derzeit größte gemeinsame finnlandweite Projekt realisiert. Insgesamt 36 Gemeinden sind daran beteiligt. Es handelt sich zunächst um die Bestellung von 81 Solaranlagen mit einer Gesamtleistung von 1,2 MWp. Die finnische GreenEnergy Finland Oy (www.gef.fi) wird die Anlagen für das Gesamtprojekt liefern. Anlagen werden in Schulen, Kindergärten, Servicezentren, Stadthäusern und weiteren kommunalen Immobilien installiert und sollen noch vor Sommer 2017 angebracht werden. Der Großteil der Anlagen, nämlich insgesamt 11 Solaranlagen mit einer Gesamtkapazität von 190 kWp, wird voraussichtlich in der nordfinnischen Gemeinde Ii installiert.²¹³

Die am HINKU-Programm beteiligten Gemeinden sind verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen von 2007 bis 2030 um 80 % zu reduzieren. Eine Liste der Gemeinden, die am HINKU-Programm beteiligt sind, befindet sich unter www.hinku-foorumi.fi. Die Gemeinden sind auf der folgenden Karte dargestellt.²¹⁴



Ansprechpartner:

SYKE, Finnish Environment Institute

te

Hr. Pasi Tainio
Planungsingenieur
Tel. +358 295251676
pasi.tainio@ymparisto.fi

www.syke.fi
www.hinku-foorumi.fi

212 SYKE (2016): Yhteishankinnalla aurinkovoimaloita kaikkiin manner-Suomen kuntiin

213 SYKE (2016): 34 kuntaa mukaan aurinkovoimaloiden yhteishankintaan – muun muassa Tampere-talo saa aurinkopaneelit

214 HINKU(2017)

Abb. 27: Die am HINKU-Programm beteiligten Gemeinden in Finnland²¹⁵

➤ Kesko Oy

Der finnische Lebensmittelkonzern Kesko hat im zweiten Halbjahr 2016 auf den Dächern von insgesamt sechs Supermärkten in verschiedenen Orten Finnlands insgesamt 2 700 Paneele installiert. Mit den Solaranlagen produziert Kesko Oyj Strom für den Eigenverbrauch der Supermärkte. Die Supermärkte, auf denen die Paneele installiert sind, sind K-Supermarkt Sammonlahti in Lappeenranta, K-Supermarkt in Hollola, K-Supermarkt Okeroinen in Lahti, K-Supermarkt Minttu in Saarijärvi, K-Supermarkt Karkkila und K-Supermarkt Nikinmäki in Vantaa. Die Paneele produzieren insgesamt 662,3 MWh Strom im Jahr. Dies entspricht einem jährlichen Stromverbrauch von gut 30 Einfamilienhäusern. Mit der Solarenergie wird 10–15 % des jährlichen Stromverbrauchs eines Supermarktes gedeckt. An einem sonnigen Tag kann dadurch sogar 60 % des Strombedarfs eines Supermarktes gedeckt werden. Paneele wurden von Solnet Green Energy Oy (<http://solnet.fi>), Solarigo Systems Oy (www.solarigo.fi) und Aii Energy Systems (<http://omavoimala.fi>) geliefert.²¹⁶

Ansprechpartner:

Ruokakesko Oy
Hr. Jukka Anttila
Bau- und Instandhaltungsleiter
Tel. +358 50 61978
www.kesko.fi

➤ Case Smart Energy Åland

Das Ziel des Smart Energy Åland-Projektes ist die Entwicklung eines fortschrittlichen und flexiblen Energiesystems der Zukunft als Cleantech-Showcase in Åland. Es soll so ein fossilfreies Energiesystem und eine flexible Wertschöpfungskette demonstriert werden. Entscheidende Elemente des Energiesystems sind u.a. die Verbindung von dezentralen Energiesystemen und lokaler Erzeugung. Das Besondere an diesem Projekt in Åland ist die Vernetzung separater Technologiedemonstrationen zu einer umfassenden Lösung mit verschiedenen Industrien, Technologien und Marktmechanismen.²¹⁷

Die einzigartigen Åland-Inseln bilden ein natürliches Areal, um Smart Grids zu testen. Die Inseln sind durch Kabel mit dem finnischen und schwedischen Elektrizitätsnetz verbunden. Windenergie deckt ungefähr 20 % des lokalen Energiebedarfs ab. Zusätzlich bietet Åland erhebliches Potenzial für Solarenergie. Åland weist einen größeren Ballungsraum sowie auch mehrere verteilte Verbraucherpunkte auf. Die Übertragungs- und Verteilungsnetzwerke Ålands sind in hohem Maße als Demonstrationsplattform für Smart Grids geeignet, was umfangreiches, regionales und funktionales Testen von Komponenten, Systemen und Dienstleistungen ermöglicht.²¹⁸

Die nächsten konkreten Schritte des Projektes werden im Januar 2017 genauer definiert. Das Smart Energy Plattform-Programm wird von CLIC Innovation Oy koordiniert (s. Kapitel VI Profile der Marktakteure).²¹⁹

Ansprechpartner:

CLIC Innovation Oy
Hr. Tommy Jacobson
Geschäftsführer
Tel. +358 40 8282711
tommy.jacobson@clicinnoation.fi
<http://clicinnoation.fi>

➤ Solaranlagen Kivikko und Suvilahti von Helen Oy

Die Solaranlage von Kivikko wurde im April 2016 in Betrieb genommen und ist derzeit die größte Anlage Finnlands und gleichzeitig eine der größten Skandinaviens. Es handelt sich um eine Aufdachanlage auf einer Skihalle

215 HINKU(2017)

216 Kesko Oyj (2016): Kesko lisää aurinkovoiman käyttöä - kuusi k-supermarketia saa katolleen aurinkovoimalan

217 CLIC Innovation Oy (2016)

218 CLIC Innovation Oy (2016)

219 CLIC Innovation Oy (2017)

der Stadt Helsinki. Die Anlage hat insgesamt 3 000 Paneele mit einer geschätzten Jahresleistung von knapp 800 MWh, was etwa dem jährlichen Strombedarf von 350 Zweiraumwohnungen entspricht. Die Nennleistung beträgt über 800 kW. Ein Paneel hat eine Leistung von 285 W. Die einzelnen Paneele werden an Endverbraucher für 4,40 Euro im Monat vermietet. Der Gewinn durch die Paneele wird der Stromrechnung des Kunden gutgeschrieben. Die Produktion der Solaranlage kann man in Echtzeit auf www.helen.fi/sahko/kodit/aurinkosahko/kivikko/ verfolgen.²²⁰

Im Zusammenhang mit der Aufdachanlage wurde auch die erste Megawatt-Solarstation in Skandinavien gebaut, wo der Gleichstrom in Wechselstrom und dann weiter auf eine Spannung in Höhe von 20 000 Volt für das Verteilungsnetz umgewandelt wird. Die jährliche Wechselstromleistung der Solarstation beträgt 1 MW.²²¹ Die Aufdachanlage in Suvilahti auf dem Bürogebäude von Helen Sähköverkko Oy wurde im März 2015 mit insgesamt 1 188 Paneelen in Betrieb genommen. Die Gesamtleistung der Anlage beträgt über 340 kW und produziert etwa 275 MWh Solarstrom im Jahr. Das Konzept ist das gleiche wie bei Kivikko: Die Kunden können die einzelnen Solaranlagen mieten und die Produktion der Anlage kann man auf www.helen.fi/sahko/kodit/aurinkosahko/suvilahti/ verfolgen.²²² Die Solarstromproduktion des Energiekonzerns beträgt jetzt 1 MW und dadurch hält Helen Oy einen Anteil von 13 % der gesamten landesweit ans Netz angeschlossenen Solarstromproduktion. Wenn alle Solaranlagen in Kivikko gemietet werden, wird Helen Oy eine dritte Solaranlage in Finnland bauen. Im Januar 2017 waren noch etwa 30 % der Anlagen unvermietet.²²³

Ansprechpartner:

Helen Oy
Hr. Atte Kallio
Projektleiter (Solar)
Tel. +358 503464118
atte.kallio@helen.fi
www.helen.fi

➤ **Case: Sakarinmäki-Schule – ein Pilotprojekt mit erneuerbaren Energien**

Der Energiekonzern Helen Oy hat ein Schulprojekt initiiert, in dem neue Wärmelösungen getestet werden. Mindestens 80 % des Energieverbrauchs der Sakarinmäki-Schule wird mit erneuerbaren Energien gedeckt. Die neue Lösung für die Wärmeerzeugung besteht aus Erdwärme, Solarthermie inkl. eines Wärmezentrums und -speichers. Das Projekt ist ein Teil des größeren Projektes für die Östersundom-Region (s. Kapitel IV: 3.3.2 Geplante Projekte). Es gibt 160 m² Kollektorfläche und es wurden insgesamt 16 Kollektoren installiert. Ein Solarkollektor ist 2 Meter hoch und 5 Meter breit. Die mit der Sonne produzierte Wärme wird für die Heizung der Schule sowie für das Warmwasser genutzt. Die Gesamtleistung der Solarkollektoren beträgt 150 kW.²²⁴ Die Schüler und Lehrer von Sakarinmäki sind auch selbst am Projekt beteiligt, die Daten werden außerdem für den Unterricht genutzt. Die Wärmeproduktion kann in Echtzeit unter www.helen.fi/helen-oy/ajankohtaista/sakarinmaki/ verfolgt werden.

Ansprechpartner:

Helen Oy
Hr. Atte Kallio
Projektleiter (Solar)
Tel. +358 503464118
atte.kallio@helen.fi
www.helen.fi

3.3.2 Beispiele von geplanten Projekten

➤ **Pilotprojekt Östersundom, Großraum Helsinki**

220 Helen Oy (2016); Helen Oy (2015): Uusi aurinkovoimala Helsingin Kivikkoon

221 Helen Oy (2016)

222 Helen (2015): Aurinkovoiman tuotanto on käynnistynyt helsingin suvilahdessa

223 Helen Oy (2016)

224 Helen Oy (o.J.)

Im Großraum Helsinki, in Östersundom, wird ein neues Wohngebiet für rund 60–70 000 Einwohner geplant, das als Pilot- und Testgebiet für energieeffiziente Lösungen und erneuerbare Energien, wie PV und Solarthermie, dienen wird. In Östersundom werden Nullenergiehäuser gebaut und eventuell werden einige Gebäude Energie aus integrierten PV- und Solarthermiebauelementen gewinnen. Laut Plan stehen für die Solarenergie 40 Hektar zur Verfügung. Auch die Sakarinmäki-Schule (vgl. Kapitel IV: 3.3.1) ist ein Teil dieses Pilotprojektes.²²⁵

Die Stadt Helsinki, die regionale Entwicklungsorganisation in Lahti, LADEC Oy, und eine Gruppe von Cleantech-Unternehmen sind an der Projektplanung beteiligt. Das meteorologische Institut Finnlands hat die Sonneneinstrahlung im Zeitraum 2013–2014 gemessen. An einem optimalen Sommertag liegt die Sonneneinstrahlungsmenge in Östersundom etwa bei 8 kWh/m². Laut dem Experten des meteorologischen Institut Finnlands, Forscher Anders Lindfors, kann die entsprechende Menge an einem wolkgigen Tag bei unter 2 kWh/m² liegen. In der Praxis könnte man den Strombedarf eines Einfamilienhauses mit einer etwa 50 m²-großen Solaranlage decken.²²⁶

Ansprechpartner:

City of Helsinki:

Geschäftsstelle Urbane Entwicklung

Hr. Ari Karjalainen

Project Manager

ari.karjalainen@hel.fi

Stadtplanung

Hr. Ilkka Laine

Projektleitung

ilkka.laine@hel.fi

Land- und Grundstückvergabe, Immobilienabteilung

Hr. Tom Qvisen

Projektleitung

tom.qvisen@hel.fi

www.hel.fi

➤ Industriepark Marjamäki, Lempäälä

Der Marjamäki-Industriepark ist ein Pilotprojekt für ein neues, energieautarkes Konzept in Finnland und will u.a. eine ganzjährige Nutzung von Solarenergie mit Hilfe von Energiespeichern testen. Das Projekt wird von dem Wärmeversorgungsunternehmen Lempäälän Lämpö Oy koordiniert und der Park soll den Unternehmen einen deutlichen Wettbewerbsvorteil bieten, da auch die Energiepreise günstiger werden bei gleichzeitiger Garantie einer ganzjährigen Energieversorgung. Das Ziel ist es, ein energieautarkes Mikrogrid zu bauen, dessen Hauptenergiequelle Solarstrom ist. Auf den Bürogebäuden des Parks werden PV-Aufdächanlagen installiert, aber daneben ist auch ein Solarpark in Planung. Die Gesamtkapazität der Anlage wird 9 MW betragen. Während der dunkleren Wintermonate kann der Strom auch aus Biogas erzeugt werden. Der Projektstandort liegt direkt an der wichtigen Autobahn Tampere – Helsinki. Das Gesamtgebiet des Industrieparks beträgt ca. 300 Hektar.²²⁷

Ansprechpartner:

Lempäälän Lämpö Oy

Hr. Toni Laakso

Geschäftsführer und Projektleiter

Tel. +358 50 3839342

toni.laakso@lempaalanlampo.fi

225 City of Helsinki (o.J.): Utta Helsinki/Östersundom; City of Helsinki (o.J.): This is Östersundom; Finnish Meteorological Institute (2014); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT

226 City of Helsinki (o.J.): Utta Helsinki/Östersundom; City of Helsinki (o.J.): This is Östersundom; Finnish Meteorological Institute (2014); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT

227 Lempäälän kunta (o.J); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT

www.lempaalanlampo.fi

➤ **Wohngebäude Hiedanranta, Tampere**

Im alten Holzindustriestandort Hiedanranta wird ein neues Wohngebiet für 15–25 000 Einwohner gebaut mit 12–14 000 neuen Arbeitsplätzen. Hiedanranta liegt vier Kilometer vom Stadtzentrum Tampere entfernt und derzeit sucht die Stadt Tampere neue Lösungen für die Entwicklung des Gebietes. Die Stadt Tampere hat einen Ideenwettbewerb für das neue Wohngebiet durchgeführt. Gewinner waren [Hiedanrannan Innovaatiolahti](#) (Vorschlag Nr. 10) und [REFLECTING TRE](#) (Vorschlag Nr. 16). Das Hauptziel ist es, ein neues, kompaktes, urbanes Gebiet zu entwickeln. Eine Energielösung wäre laut VTT zum Beispiel, ein Niedrigwärmenetz im Gebiet zu bauen. Dies würde u.a. Möglichkeiten für solarenergetische Lösungen bieten.²²⁸

Ansprechpartner:

City of Tampere:

Hr. Reino Pulkkinen
Land- und Grundstückverantwortlicher
Tel. +358 50 5584570

Hr. Reijo Väliharju
Projektentwicklung
Tel. +358 50 3880901
www.tampere.fi

➤ **Wohngebiet Skanssi, Turku**

In Turku, Südwestfinnland, wird ein neues, intelligentes und ökologisches Wohngebiet (Skanssi) für 8 000 Einwohner geplant. Das Energieversorgungsunternehmen Turku Energia will in diesem neuen Stadtviertel gleichzeitig eine neue Energielösung entwickeln. Turku Energia will in Skanssi ein Niedrigtemperatur-Fernwärmenetz bauen mit dem Ziel, erneuerbare Energiequellen, wie Solarenergie, stärker verwenden zu können. Mit dem neuen System soll sich ein bilateraler und offener Wärmehandel entwickeln. Das bilaterale Fernwärmenetz ermöglicht den Einkauf der durch die Energieerzeugung im kleinen Maßstab produzierten Wärme sowie eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung. Im Stadtviertel Skanssi werden daneben weitere Lösungen für die lokale Wärmeproduktion entwickelt und geprüft, wie Geothermie, Energiepfähle, Solarkollektoren, Wärmespeicherung sowie bei der Kälteerzeugung entstehende Wärme.²²⁹ Die Stadt Turku will bis 2040 CO₂-neutral sein und setzt momentan viel auf die Entwicklung neuer Energiesysteme in der Region. Der Energiekonzern Turku Energia hat das Ziel, bis 2020 den Anteil erneuerbarer Energieträger an seiner Energieversorgung und -erzeugung auf 50 % zu erhöhen.²³⁰

Ansprechpartner:

Oy Turku Energia-Åbo Energi Ab
Hr. Antto Kulla
Entwicklungsleiter
Tel. +358 50 5573257
antto.kulla@turkuenergia.fi
www.turkuenergia.fi

City of Turku
Fr. Taina Riekkinen
Projektkoordination, Stadtplanung
Tel. +358 50 5589261
taina.riekkinen@turku.fi
www.turku.fi

228 City of Tampere (2017); Tampere University of Technology (2016); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT

229 City of Turku (2016)

230 City of Turku (2016)

➤ **Solarpark und Solaraufdachanlage in Nurmo, Atria Suomi Oy**

Der finnische Lebensmittelhersteller Atria Suomi Oy plant eines der größten finnischen Solarenergieprojekte in Nurmo mit 24 000 Solaranlagen (Solaraufdachanlagen und Solarpark), deren Nennleistung der jährlichen Stromerzeugung von 5 600 MWh entspricht; Atria Suomi Oy will mit der Anlage 5 % des jährlichen Strombedarfs der Fabrik decken. Vor allem ist der Kühlungsbedarf der Fabrik von Atria in Nurmo bedeutend. Für das Projekt wurde das Unternehmen Nurmon Aurinko Oy gegründet, das im Besitz von Atria Suomi Oy und Solarigo Systems Oy ist. Nurmon Aurinko Oy ist für die Investition und die Instandhaltung der Solaranlagen zuständig.²³¹

Ansprechpartner:

Atria Suomi Oy
Hr. Tapani Potka
Senior Vice President, technischer Leiter
Tel. +358 40 5794173
www.atria.fi

Solarigo Systems Oy
Hr. Jukka Muilu
Partner
Tel. +358 50 5538504
jukka.muilu@solarigo.fi
www.solarigo.fi

➤ **Kesko Oy**

Der finnische Lebensmittelkonzern Kesko investiert mindestens in sieben neue Solaranlagen für den Eigenstrombedarf. Bis Sommer 2017 sind auf Dächern verschiedener K-Supermärkte insgesamt 15 Solaranlagen und 13 489 Solarpaneele installiert worden, die jährlich 3 559 MWh Strom produzieren (inkl. der bereits im Jahr 2016 installierten Anlagen; s. Kapitel IV: 3.3.1). Dies entspricht einem jährlichen Strombedarf von gut 179 Einfamilienhäusern. Die Spitzenleistung der Anlagen beträgt insgesamt 4 037 kWp.²³²

Die Installation von fünf Anlagen hat schon Ende 2016 begonnen. Neue Anlagen bekommen K-Citymarkt Kupittaa in Turku, K-Citymarkt Länsikeskus und ebenso Turku, K-Citymarkt Linnainmaa in Tampere, K-Citymarkt in Kokkola, K-Supermarkt Peltola in Järvenpää, K-Supermarkt Niipperi in Espoo sowie K-Supermarkt Toppila in Oulu. Die Aufdachanlagen der K-Citymärkte in Kokkola und Linnainmaa in Tampere werden bis Sommer 2017 installiert. Auf den Parkplätzen der Citymärkte in Kokkola und Linnainmaa werden zusätzlich Ladestationen für Elektroautos gebaut, die den Solarstrom verwenden werden.²³³

Ansprechpartner:

Ruokakesko Oy
Hr. Jukka Anttila
Bau- und Instandhaltungsleiter
Tel. +358 50 61978
www.kesko.fi

4. Netztechnische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Heutzutage sind der Netzanschluss und das Genehmigungsprozedere in vielen Orten Finnlands viel leichter als früher. Zum Beispiel in der Hauptstadtregion Helsinki müssen die Kleinproduzenten nur eine Mitteilung machen, aber in anderen Städten braucht man immer noch eine Baugenehmigung. Schon 17 Stromversorger zahlen für den

²³¹ Atria Oyj (2016)

²³² Kesko Oyj (2016): K-ryhmästä suomen suurin aurinkosähkön tuottaja

²³³ Kesko Oyj (2016): K-ryhmästä suomen suurin aurinkosähkön tuottaja

überschüssigen Strom der privaten Haushalte. Derzeit ist das wichtigste Förderungsmittel die Investitionsförderung.²³⁴

Die Abbildung 28 zeigt eine Übersicht der wichtigsten gesetzlichen Verordnungen und Anreize, die in den folgenden Unterkapiteln noch genauer erläutert werden.

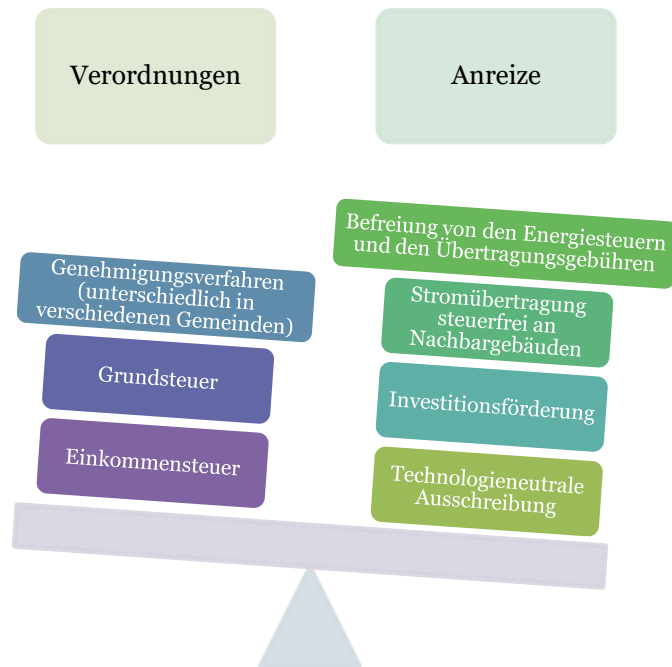


Abb. 28: Rechtliche Rahmenbedingungen und Anreize²³⁵

4.1 Netzanschlussbedingungen - Solarstrom

Der Kleinproduzent ist grundsätzlich berechtigt, den selbstproduzierten Strom entweder selbst zu verwenden oder weiterzuverkaufen. Wird Strom in das Netz eingespeist, muss der Anlagenbesitzer in der Regel mit dem Netzbetreiber einen Anschluss- und Netzdienstleistungsvertrag unterzeichnen. Der Anschlussvertrag betrifft das physische Verbinden des Versorgungsnetzes mit dem Stromnetz des Produzenten. Der Netzdienstleistungsvertrag bestimmt die Bedingungen für die Übertragung des Stroms. Wenn der Strom weiterverkauft wird, wird zusätzlich ein Vertrag zum Stromverkauf aufgesetzt. Wird der Strom jedoch innerhalb einer Gruppe von Gebäuden verteilt, die als eine Immobilie betrachtet werden, wird keine Einwilligung des Netzbetreibers benötigt.²³⁶

Laut dem finnischen Strommarktgesetz unterliegt der Netzbetreiber einer Anschluss- und Verteilungspflicht, was auch die Stromerzeugung im kleinen Maßstab, wie Solarstromerzeugung betrifft. Der Netzbetreiber ist daher verpflichtet, Anlagen, welche die technischen Voraussetzungen erfüllen, ans Netz anzuschließen. Der lokale Netzbetreiber muss die technischen Voraussetzungen bezüglich des Netzanschlusses veröffentlichen und auf Antrag dem Stromproduzenten eine Schätzung der Kosten für den Netzanschluss erteilen. Der Strommarktverordnung zufolge dürfen die Übertragungskosten im Durchschnitt nicht höher als 0,07 Cent/kWh pro Jahr sein. Die lokalen Netzbetreiber geben detaillierte, auf ihrem jeweiligen Netzgebiet geltende Anschluss- und Übertragungsbedingungen vor.²³⁷

Der finnische Verband der Energieindustrie Energiateollisuus ry (www.energia.fi) hat Empfehlungen und Bedingungen zum Thema Netzanschluss auf seinen Internetseiten veröffentlicht. Die Empfehlungen sind von der Energiemarktbehörde akzeptiert.²³⁸

²³⁴ AHK Finnland (2016): Factsheet: Informationsreise FINNLAND - PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden - Zielmarktinformationen

²³⁵ AHK Finnland (2017); Aalto University (2016)

²³⁶ AHK Finnland (2017); Aalto University (2016); Motiva (2016): Verkkoon liittäminen

²³⁷ AHK Finnland (2017); Aalto University (2016); Motiva (2016): Verkkoon liittäminen

²³⁸ AHK Finnland (2017); Aalto University (2016); Motiva (2016): Verkkoon liittäminen

4.2 Solarthermie im Wärmenetz

Auch der Wärmemarkt in Finnland ist marktorientiert und die Kunden haben das Recht, den Heizungstyp selbst auszuwählen oder zu wechseln – je nach der herrschenden Marktlage. In der Praxis ist der Wechsel in den dicht besiedelten Kerngebieten von Städten, wo der Kunde an das Fernwärmenetz angeschlossen ist, technisch herausfordernd. Wie schon in Kapitel III: 2.3. erläutert, liegt die Hauptnutzung im finnischen Wärmemarkt bei der Fernwärme. Laut dem finnischen Landnutzungs- und Baugesetz kann in vielen Fällen im Flächennutzungsplan eine Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz für Neubauten bestehen. Mit der Anschlusspflicht kann eigentlich auch der Wettbewerbsdruck beseitigt werden. Es gibt jedoch eine Ausnahme, die vor allem in Hinsicht auf die erneuerbaren Energien von Bedeutung ist: Sie betrifft gerade solche Neubauten, deren Hauptheizung auf erneuerbaren Energien basiert oder deren Wärmeverlust maximal 60 % von dem für das Gebäude definierten Vergleichswärmeverlust beträgt.²³⁹

4.3 Anreize und Förderung der Solarenergie in Finnland

4.3.1 Befreiung von den Energiesteuern und den Übertragungsgebühren

Ein wichtiger Anreiz für Solarenergieinvestitionen und die Solarenergienutzung liegt darin, dass man sowohl von den Übertragungsgebühren als auch von Energiesteuern befreit ist, wenn der Strom oder die Wärme für den Eigenverbrauch erzeugt wird. Die im Gesetz über die Strom- und Treibstoffsteuer definierten Gebühren auf den Vorsorgevorrat und die Stromsteuer betreffen solche Energieanlagen einzelner Gebäude nicht, deren Nennleistung unter 100 kVA liegt oder deren jährliche Energieerzeugung 800 000 kWh nicht überschreitet.²⁴⁰

Die Besitzer solcher Anlagen, welche die Nennleistung von 100 kVA überschreiten, sind laut dem Gesetz steuerpflichtig und müssen beim finnischen Zoll eine jährliche Steuererklärung bezüglich der Stromerzeugung einreichen. Bei Kleingebäuden ist dies jedoch nur selten der Fall. Auch die 800 000 kWh-Grenze ermöglicht für die Industrie und größere Gebäude immer noch die Installation einer 900 kWp-Photovoltaikanlage (zum Beispiel als Aufdachlösung), ohne dass sie verpflichtet wären, Stromsteuer oder Gebühren für die Versorgungssicherheit (bezogen auf den für Eigenverbrauch erzeugten Strom) zu zahlen. Grundsätzlich garantiert das Strommarktgesetz das Recht für jeden Stromverbraucher, Solaranlagen ans Stromnetz anzuschließen (s. Kapitel IV: 4.1).²⁴¹

4.3.2 Stromübertragung steuerfrei an Nachbargebäude

Laut dem Seniorlektor Mikko Jalas der Aalto Universität und dem Verbrauchersteuerexperten des finnischen Zolls, Sami Suominen, ist die Stromerzeugung im kleineren Maß (wie im Kapitel IV: 4.3.1 definiert) nicht steuerpflichtig. Wie der Strom verwendet wird, hat auch keinen Einfluss auf die Steuerbefreiung. In der Praxis heißt das, dass der Kleinproduzent berechtigt ist, steuerfrei den Strom für den Eigenverbrauch zu verwenden, ins Netz einzuspeisen oder an die Nachbargebäude zu übertragen (Voraussetzung dafür ist, dass die Nachbargebäude als eine „Gruppe der Gebäude“ betrachtet werden können; in anderen Worten, dass die Gebäude oder die Grundstücke zum gleichen Besitzer gehören). Laut Angaben der Aalto Universität spielt es auch keine Rolle, wer die Solaranlagen besitzt. Die Paneele können also einem Dritten gehören, ohne dass es einen Einfluss auf diese Steuerbefreiung oder auf das Recht, den Strom an die Nachbargebäude zu übertragen, hat. Wichtig ist nur, dass weder die 100 kVA-Nennleistungsgrenze noch die 800 000 kWh-Grenze für die Produktion (vgl. Kapitel IV: 4.3.1) überschritten werden.²⁴²

4.3.3 Investitionsförderung

Wie in Kapitel III: 2.7 schon vorgestellt, fördert das finnische Wirtschaftsministerium (TEM) Investitionen in erneuerbare Energien der Unternehmen und öffentlichen Akteure. Bei Solarstrominvestitionen wurden 2016 25 % der Investitionskosten gefördert, Investitionen der Solarthermie wurden mit 20 % gefördert und innovative Investitionen mit maximal 40 %. Solarenergie kann Teil eines innovativen Projektes sein, aber wird alleinstehend zu den traditionellen Technologien gezählt. Bauernhöfe bekommen 35 % Investitionsförderung für Erneuerbare-Energie-Anlagen. Auch private Haushalte können Steuervergünstigungen für Solarenergie erhalten. Die Vergünstigung bezieht sich auf die Arbeitskosten der Solarenergieinvestition, wie zum Beispiel die Installationskosten. Die Steu-

239 AHK Finnland (2017)

240 Aalto University (2016)

241 Aalto University (2016)

242 Aalto University (2016)

ervergünstigung beträgt 45 % der förderbaren Kosten. Für das Haushaltsjahr 2017 werden insgesamt 40 Mio. Euro Investitionsförderung gewährt.²⁴³

4.3.4 Technologieneutrale Ausschreibung

Die neue finnische Energie- und Klimastrategie wurde am 24.11.2016 veröffentlicht. Das alte Einspeisetarifsysteem, das vor allem für die Windenergie relevant und von der Solarenergie völlig ausgeschlossen war, wird im November 2017 aufgehoben (s. Kapitel III: 2.7). Die Förderung für erneuerbare Energien wird nach 2017 technologie-neutral ausgeschrieben (bis 2020). Mit den Ausschreibungen soll eine Steigerung um 2 TWh bei der Produktion erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 einhergehen. Die technologieneutrale, jährliche Ausschreibung betrifft alle erneuerbaren Energien und ist dem heutigen Einspeisetarifsysteem ähnlich, aber die Höhe der Tarife wird in diesem Modell jeweils ausgeschrieben. Laut Angaben der Aalto Universität ist das Modell derzeit jedoch nicht wirklich relevant für die Solarenergie, da sie mit den derzeitigen Preisen nicht wettbewerbsfähig mit der Windenergie ist.²⁴⁴

In dem Modell wird die Rentabilität des Projektes schon frühzeitig überprüft, was für die Akteure mit geringer Erfahrung schwierig sein kann. Auch wird das Modell wahrscheinlich neue Geschäftsmöglichkeiten für Beratungsunternehmen bieten (juristische, technische und finanzielle Beratung). Es können nur fortgeschrittene Projekte an der Ausschreibung teilnehmen.²⁴⁵

4.4 Weitere Finanzierungsmodelle

In Finnland bekannte Finanzierungsmodelle für Solarenergieinvestitionen sind (neben Eigenkapital):²⁴⁶

Typische Finanzierungsmodelle der Solarinvestitionen in Finnland					
Darlehen (Kredit)	Teilzahlung	Finanzierungsleasing	Operating-Leasing	Strom-/Wärme-kaufvertrag	Crowdfundin g
<ul style="list-style-type: none"> - von Banken, Finanzgesellschaften oder durch Crowdfunding von Endverbrauchern - generell eine günstige Option (vor allem die Banken bieten Kredite relativ günstig an) - eine Garantie wird benötigt - Laufzeit normalerweise 10–15 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> - Ratenzahlung - Kapitalgeber hat ein Eigentumsrecht auf die Anlage bis zum Fälligkeitszeitpunkt, wenn die vereinbarte Anzahl der Raten gezahlt worden ist - rechtlich gesehen besitzt der Schuldner jedoch die Anlage sofort nach dem Vertragsabschluss und sie wird in der Bilanz als Beschaffung erfasst 	<ul style="list-style-type: none"> - der Teilzahlung ähnlich - die Anlage bleibt jedoch die ganze Vertragslaufzeit über im Besitz des Kapitalgebers - die Vertragslaufzeit beträgt typischerweise 8–10 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> - der Miete weitgehend ähnlich - die Anlage bleibt die ganze Vertragslaufzeit über, und generell auch danach, im Besitz des Kapitalgebers - Vertragslaufzeit typischerweise sehr lang (da der Lebenszyklus der Solaranlagen normalerweise mindestens 30 Jahre beträgt) - daher nicht unbedingt ein optimales Finanzierungsmodell für Solarenergieinvestitionen 	<ul style="list-style-type: none"> - dem operativen Leasing leicht ähnlich - in dem Fall ist der Kapitalgeber zuständig für die Instandhaltung der Anlage, inkl. Stromerzeugung - oft kosteneffizient durch den Instandhaltungsvertrag - der Kapitalgeber trägt das Produktionsrisiko 	<ul style="list-style-type: none"> - Interesse momentan groß - Kapitalgeber sind eine Vielzahl an Personen sowie Endverbraucher - vor allem beliebt bei Gemeinden sowie bei einigen Energiekonzernen - Gewinnbeteiligung häufig in Form von Zins-einnahmen oder Dividenden

Tab. 19: Typische Finanzierungsmodelle der Solarinvestitionen in Finnland²⁴⁷

243 Aalto University (2016); TEM (o.J.); Valtiovarainministeriö (2017)

244 AHK Finnland (2017); AHK Finnland (2016): Interview mit Karoliina Auvinen, Stakeholder Relations Manager at Smart Energy Transition Project, Aalto University

245 AHK Finnland (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie

246 AHK Finnland (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie

247 AHK Finnland (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie

Generell lohnt sich die Solarinvestition mit Fremdfinanzierung, wenn der interne Zinsfuß der Investition höher ist als die Zinszahlungen der Finanzierung. Der Vorteil der Teilzahlung, des Finanzierungsleasings und des Kaufvertrages ist, dass die Gemeinde oder das Unternehmen die Investition ohne eine besondere Garantie für das Darlehen durchführen kann. Darüber hinaus werden diese Modelle in der Regel nicht als Kredite in der Bilanz erfasst, was für die Kapitalstruktur der Organisation generell besser ist, im Vergleich zu den Investitionen mit Kreditfinanzierung. Für Privatpersonen, Baugenossenschaften und Unternehmen ist das Leasing oft jedoch eine teurere Lösung im Vergleich zum Kredit, da u.a. die Verwaltungskosten in diesen Modellen oft höher sind als bei Krediten, was sich wiederum in höheren Endverbraucherpreisen widerspiegelt. Es ist möglich, die Gesamrentabilität der Solarinvestition dadurch zu erhöhen, dass man eine noch rentablere Energieeffizienzinvestition gleichzeitig durchführt. Auf diese Weise kann der interne Zinsfuß höher bleiben als die Kosten der Fremdfinanzierung.²⁴⁸

Beträgt die Höhe der Investition mindestens 1 Mio. Euro, ist es für die Gemeinde und das Unternehmen leichter, Fremdfinanzierung zu erhalten. Auch die Kosten der Finanzierung bleiben in dem Fall niedriger. In dem Sinne ist eine gleichzeitige Beschaffung mehrerer Solaranlagen (Crowdfunding) im Zusammenhang mit Energieeffizienzinvestitionen oft sinnvoll. Dieses Modell ist derzeit ziemlich üblich in Finnland, vor allem unter den Gemeinden.²⁴⁹

4.5. Verordnungen und Genehmigungsverfahren

4.5.1 Genehmigungsverfahren

In Finnland gibt es keine landesweite Regelung bezüglich der Genehmigungspflichten für die Installation von Solarenergiesystemen. Die jeweiligen Genehmigungspflichten werden in den Baugenehmigungsverordnungen der einzelnen Gemeinde definiert. Die regionalen Unterschiede bezüglich dieser Pflichten können erheblich sein. Die lokalen Unterschiede erhöhen u.a. die Unsicherheit bei der Kostenkalkulation der Solarinvestitionen. Die Kosten für die Genehmigungen variieren sehr (von ein paar Hundert bis mehr als 1 000 Euro), was natürlich auch die Endverbraucher benachteiligt, wenn die Solarenergiedienstleister sich auf solche Regionen konzentrieren, in denen keine Genehmigungen verlangt werden.²⁵⁰

In einigen finnischen Gemeinden und Städten braucht man keine Genehmigung für das Solarenergiesystem. Zum Beispiel in der Stadt Vantaa, im Großraum Helsinki, ist es möglich, einen Sonnenkollektor ohne eine besondere Genehmigung zu installieren. In der Stadt Lahti, in Südfinnland, wird keine weitere Baugenehmigung benötigt, wenn das Solarenergiesystem so installiert wird, dass zum Beispiel die obere Kante des Daches (First) nicht überschritten wird. In vielen Städten und Gemeinden wird die Installation von Solarenergieanlagen gar nicht in den Baugenehmigungspflichten berücksichtigt, so dass immer fallbezogen entschieden werden muss, ob eine Baugenehmigung nötig ist. Dies wiederum verlangt natürlich mehr Arbeit sowohl für den Grundstückbesitzer als auch für das Personal im lokalen Bauamt.²⁵¹

4.5.2 Grundsteuer für Solaranlagen

Prinzipiell kann für Solaranlagen eine Grundsteuer als Teil des Grundstücks oder als eigenständige Grundstücke verlangt werden. Das finnische Finanzministerium erteilt jährlich einen Beschluss bezüglich des Wiederbeschaffungswertes der Grundstücke. Im Beschluss werden die Faktoren definiert, die entweder einen positiven oder negativen Einfluss auf den Wiederbeschaffungswert haben – Solaranlagen werden nicht als solche Einflussgrößen definiert. Dadurch hat eine Solaranlage auch keinen Einfluss auf die Grundsteuer. Auf der anderen Seite erhöht zum Beispiel die Möglichkeit zur Stromerzeugung auf den Ferienhäusern den Wiederbeschaffungswert des Grundstücks und dadurch kann die Solaranlage unmittelbar einen Einfluss auf die Grundsteuer haben. Eigenständige, nicht in Gebäuden integrierte Solaranlagen, wie Solarparks – einschließlich Unterboden – werden wiederum zur Grundsteuer herangezogen.²⁵²

➤ Wiederbeschaffungswert

Der Wiederbeschaffungswert beträgt gemäß des finnischen Finanzministeriums 75 % der Baukosten eines vergleichbaren Grundstücks. Derzeit liegen keine allgemeinen Angaben bezüglich der Baukosten für Solaranlagen vor,

248 AHK Finnland (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie

249 AHK Finnland (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie

250 Aalto University (2016)

251 Aalto University (2016)

252 Aalto University (2016)

weswegen man fallbezogen die Baukosten der betroffenen Anlagen verwenden kann. Die Grundsteuer schließt jedoch die technischen Geräte aus, wie die Solarpaneele selbst, und dadurch betrifft sie in erster Linie nur die Fundamente und Trägersysteme. Demnach wäre der Wiederbeschaffungswert 75 % der Kosten für die Fundament- und Trägersysteme (inkl. Arbeitskosten). Bei sonstigen Kraftwerken sind weitere Einflussgrößen im Rahmen der Berechnung des Wiederbeschaffungswertes, beispielsweise das Alter, relevant, aber diese betreffen momentan nicht die Solarenergieanlagen.²⁵³

➤ **Steuersatz**

Gemäß 14 § Abs. 1 des Grundsteuergesetzes kann der Gemeinderat separat einen Sondersteuersatz definieren, der bei Kraftwerken und Grundstücken bezüglich der Endlagerung radioaktiver Abfälle angewandt werden kann. Gemäß des 2. Absatzes des Gesetzes wird bei Wasser- und Windkraftanlagen, die eine maximale Nennleistung von 10 MVA haben, der allgemeine Grundsteuersatz angewandt. Bei Solaranlagen gibt es jedoch keine entsprechende, auf Nennleistung basierende Beschränkung, sondern bei allen Solaranlagen wird der Sondersteuersatz angewandt, falls dieser Steuersatz in der jeweiligen Gemeinde gilt. Hat der Gemeinderat keinen Sondersteuersatz definiert, wird der allgemeine Grundsteuersatz angewandt.²⁵⁴

Wird der Strom lediglich für die eigenen Prozesse der Produktionsanlage verwendet, gilt der Kraftwerksteuersatz jedoch nicht. Zum Beispiel haben die Aufdachanlagen keinen Einfluss auf die Grundsteuer des Grundstücks. Für den Unterboden der Solaranlagen gilt der allgemeine Grundsteuersatz.²⁵⁵

4.5.3 Einkommensteuer

Die privaten Haushalte können steuerfrei Strom für den Eigenverbrauch erzeugen. Wird der Strom weiterverkauft, werden die Kosten der Einnahmen, in deren Zusammenhang sie entstanden sind, mit dem wirtschaftlichen Wert des Stroms verrechnet. In der Praxis sind die Kosten in Finnland in der Regel immer höher als der wirtschaftliche Wert des Stroms, so dass kein steuerbares Einkommen übrig bleibt. In diesem Fall ist der Besitzer einer Solaranlage natürlich nicht steuerpflichtig.²⁵⁶

253 Aalto University (2016)

254 Aalto University (2016)

255 Aalto University (2016)

256 Aalto University (2016)

V Marktpotenzialanalyse Solarenergie Finnland

Auf dem finnischen Solarenergiemarkt sind signifikante Marktchancen vorhanden, vor allem bei EPC-Dienstleistern (Engineering, Procurement and Construction), den Beratungsunternehmen, die sich zum Beispiel nicht nur auf die Installation und Lieferung konzentrieren, sondern den ganzen Lebenszyklus eines Solarprojektes berücksichtigen (zum Beispiel Instandhaltung), sowie bei innovativen Lösungen für die Solarindustrie. Zudem bietet die finnische Solarenergiebranche viele Geschäftsmöglichkeiten für die deutschen Unternehmen, da sie noch in den Anfängen ist. Auf der anderen Seite entstehen jedoch auch Herausforderungen, da die Branche noch keine klaren Strukturen aufweist. Zum Beispiel gibt es keine Regelung bezüglich Genehmigungspflichten für die Installation von Solarenergiesystemen auf nationaler Ebene. Zudem sind weitere Maßnahmen auf der politischen Ebene notwendig, um das künftige Wachstum sicherzustellen.

1. Marktentwicklung und -bedarf

Die ersten Solarenergiesysteme kamen in 1980er-Jahren auf den finnischen Markt, aber der Markt entwickelt sich erst seit 2009 positiv mit einem ersten richtigen Durchbruch im Jahr 2015. Zu Beginn war Solarwärme viel üblicher als Photovoltaik, aber in den letzten Jahren hat der Solarstrom die -wärme überholt (vgl. auch Kapitel III: 3.). Vor 2009 gab es auch nur zwei bedeutende Unternehmen auf dem Markt, nämlich das Naps Oy (Anbieter von Solarenergieanlagen) und Luvata Oy (u.a. Wärmetauscherlösungen).²⁵⁷

Unternehmen mit dem Schwerpunkt Solarenergie sind immer noch rar, und Betreiber spielen eine zentrale Rolle. In Finnland gibt es momentan ca. 100 Firmen, die Sonnenenergiesysteme verkaufen und importieren. Die Branche hat nun jedoch begonnen, sich in Finnland durchzusetzen – und ihr Potenzial ist durchaus entdeckt worden. In Zukunft wird eine Vielzahl an Geschäftsmöglichkeiten zur Planung, Herstellung, Installation und Wartung von Sonnenenergiesystemen sowie zum Verkauf von Wärme erwartet. Das bietet interessante Geschäftschancen für die erfahrene deutsche Solarenergiebranche.²⁵⁸ Die Abbildung 29 zeigt, dass nur wenige Investitionen vor 2010 gemacht wurden und dass das Wachstum bis 2015 sehr moderat war.

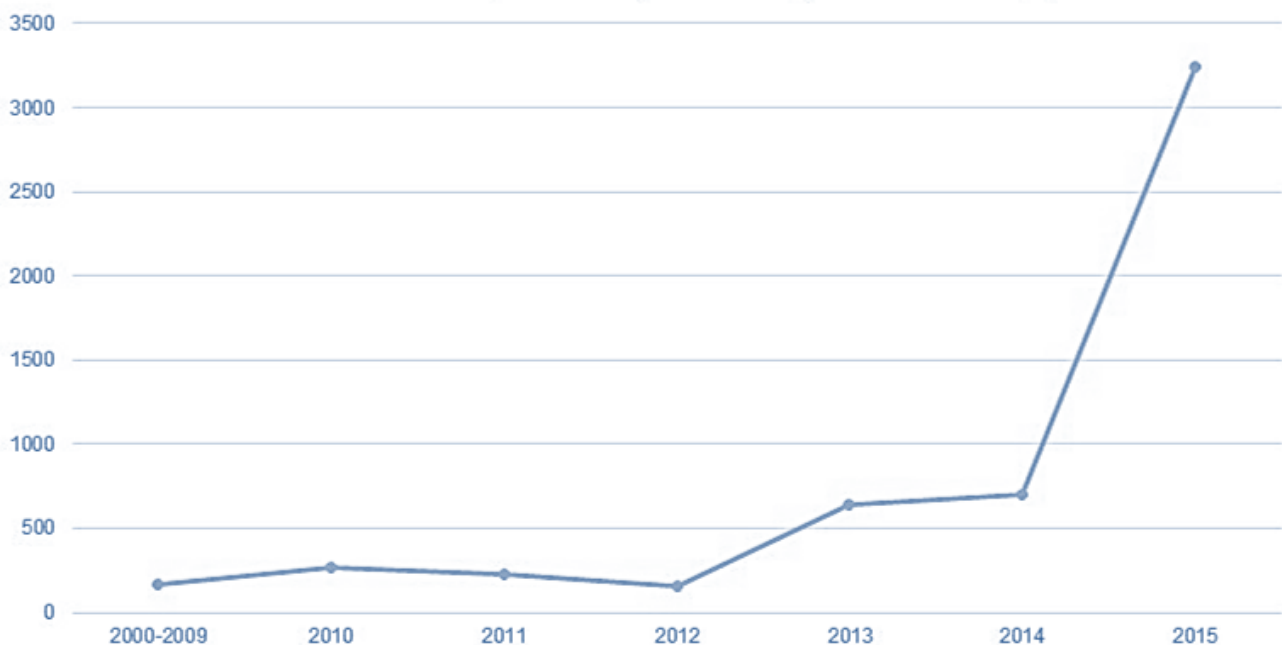


Abb. 29: Jährliche Installation von größeren Solarstromsystemen in Finnland (N=83, Leistung über 15 kWp), Gesamtleistung (kWp)²⁵⁹

²⁵⁷ Aalto University (2016); Statistic Finland (2015): Energy 2015 table service

²⁵⁸ AHK Finnland (2016): Factsheet: Informationsreise FINNLAND - PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden - Zielmarktinformationen

²⁵⁹ Aalto University (2016)

1.1 Trends der finnischen Solarindustrie

Ersten Schätzungen zufolge lag der Gesamtumsatz der Solarenergiebranche im Jahr 2016 unter 15 Mio. Euro. Der Markt ist in Finnland demnach noch sehr klein, aber gleichzeitig ist das Potenzial groß. Trotz der Tatsache, dass zum Beispiel erst ein paar hundert Haushalte Sonnenenergie nutzen, schätzen Experten der finnischen Aalto Universität sowie des Verbands der finnischen Energieindustrie, dass die Anzahl der Solarsysteme in den privaten Haushalten sowie in Hochhäusern und Geschäftsgebäuden in den kommenden Jahren sogar auf mehrere Zehntausend steigen kann. Laut Szenarien der Lappeenranta University of Technology kann das Produktionsvolumen des Solarstroms im finnischen Energiesystem bis 2050 auf 10 TWh steigen. Ein Grund für das Wachstum liegt darin, dass die Preise der PV-Aufdachanlagen stark gesunken sind. Ein weiterer Faktor ist die veränderte Einstellung gegenüber der Kleinproduzenten. Heutzutage ist der Netzanschluss in vielen Orten viel leichter durchzuführen als früher und schon 17 Stromversorger zahlen für den überschüssigen Strom der privaten Haushalte (s. Kapitel IV: 4.1).²⁶⁰

Auch auf dem Solarthermiemarkt besteht ein bedeutsames Wachstums- und Aufbaupotenzial. In Finnland gibt es etwa 1 Mio. Einfamilienhäuser, von denen 200 000 immer noch eine Ölheizung verwenden. 100 000 Einfamilienhäuser sind mit einer Elektroheizung ausgestattet (Wasserkreislauf). Neben den Einfamilienhäusern würde sich Solarthermie auch sehr gut für mehrstöckige Gebäude und Reihenhäuser sowie für die Industrie lohnen. Solarthermie könnte auch sehr gut in lokalen Wärmenetzen angewandt werden. Laut Aalto Universität und VTT ist das Potenzial für Solarthermie in Finnland hoch, obgleich die Entwicklung in den letzten Jahren eher moderat gewesen ist.²⁶¹

1.2 Branchenstruktur – Marktchancen und Konkurrenzsituation

Wie festgestellt gab es in Finnland vor 2009 nur zwei bedeutende Firmen auf dem Solarmarkt (Naps Oy und Luvata; s. Kapitel V: 1). Im Jahr 2009 tauchten dann neue Marktakteure auf und momentan gibt es ca. 100 Solarenergiefirmen in Finnland (vgl. Kapitel VI: Profile der Marktakteure). Viele Unternehmen sind mehr und mehr dienstleistungsorientiert und bieten zum Beispiel Hybridenergieösungen und digitale Anwendungen für die Solarenergie an.²⁶²

Laut Aalto Universität ist jedoch der Anteil der inländischen Wertschöpfung bei einigen Solarinvestitionen relativ groß. Sie liegt nämlich oft bei knapp 50 % – auch wenn die Solarkollektoren oder PV-Anlagen im Ausland hergestellt werden. Anhand einiger Beispielprojekte hat die Aalto Universität festgestellt, dass vor allem bei Planung, Installation und Erdbau/-befestigung der Anteil finnischer Marktakteure groß ist.²⁶³

Die Tabelle 20 veranschaulicht einige zentrale Akteure auf dem finnischen Solarenergiemarkt:²⁶⁴

Marktakteure	Vor 2009	2009–2013	2013–2016
Forschungsinstitute	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Helsinki University of Technology (jetzige Aalto University) (www.aalto.fi/fi/about/history/tkk/)</i> • <i>VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland) (www.vtt.fi)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aalto University (www.aalto.fi)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lappeenranta University of Technology (www.lut.fi)</i>

260 AHK Finnland (2016); Aalto University (2016); HS (2015); Lappeenranta University of Technology (2015)

261 Aalto University (2016); AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland); AHK Finnland (2016): Interview mit Karoliina Auvinen, Stakeholder Relations Manager at Smart Energy Transition Pro-ject, Aalto University

262 Aalto University (2016); AHK Finnland (2016): Factsheet: Informationsreise FINNLAND - PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden - Zielmarktinformationen

263 Aalto University (2016)

264 Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche

	<ul style="list-style-type: none"> • Tampere University of Technology (www.tut.fi) • University of Jyväskylä (www.jyu.fi) 		
Großunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Neste Advanced Power Systems (heutzutage Naps Solar Systems Oy) • Outokumpu Copper (Luvata: www.luvata.com) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortum (www.fortum.fi) • ABB (new.abb.com/fi) • Vacon (Danfoss) (drives.danfoss.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pöyry (www.poyry.fi) • Wärtsilä (www.wartsila.com)
Technologie-KMUs (kleine und mittlere Unternehmen)	<ul style="list-style-type: none"> • NAPS (als eigenständiges Unternehmen; heutzutage Naps Solar Systems Oy) • Areva Solar (www.arevasolar.fi) • Okmetic (www.okmetic.com) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beneq (beneq.com) • Finnwind (www.finnwind.fi) • Suntrica (www.suntrica.com) • GreenEnergy Finland (www.gef.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoe (fi.valoe.com) • SaloSolar (www.arevasolar.fi/fi/salosolar) • Nocart (nocart.com)
Beratungsunternehmen, Importeure und Installation von Solaranlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Solpros • Soleco (www.soleco.fi) • JN-Solar (www.jn-solar.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Solartukku (www.solartukku.fi) • Playgreen Finland (www.playgreen.fi) • Soleras (www.soleras.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaukomarkkinat (www.kauko.com) • Aurinkoinsinöörit (www.aurinkoinsinoorit.fi) • Solarvoima (www.solarvoima.fi) • Solnet Green Energy (solnet.fi)
Lokale Energieunternehmen		<ul style="list-style-type: none"> • Helen (www.helen.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Oulun Energia (www.ouhenergia.fi) • Mäntsälän sähkö (www.nivos.fi)
Finanzierungsgesellschaften		<ul style="list-style-type: none"> • Cleantech Invest (www.cleantechinvest.com) 	<ul style="list-style-type: none"> • Finnfund (www.finnfund.fi)
Projektplanung (Beschaffung von Solaranlagen im größeren Maß)		<ul style="list-style-type: none"> • City of Tampere (www.tampere.fi) • Järvenpään Mestariasunnott Oy (www.mestariasunnot.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Crowdfunding-Projekte; City of Lappeenranta (www.lappeenranta.fi) & HINKU-Projekte (www.hinkufoorumi.fi) • Caverion (www.caverion.fi) • Kesko Oyj (www.kesko.fi) • Helen (www.helen.fi)

Sonstige Akteure			
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ATY: Solartechnischer Verband Finnlands</i> (www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi) • <i>Finnish Solar Industries</i> (www.kolumbus.fi/solpros/fsi.htm) • <i>KTM (heutzutage TEM; das finnische Wirtschaftsministerium)</i> • <i>TeKes</i> (www.tekes.fi) • <i>Motiva</i> (www.motiva.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sitra</i> (www.sitra.fi) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>FinSolar-Projekt</i> (www.finsolar.net) • <i>Finnish Clean Energy Association (Lähienergialiitto)</i> (www.lahienergia.org) • <i>Energiaremontti</i> (energiaremontti2015.fi)

Tab. 20: Zentrale Akteure auf dem finnischen Solarenergiemarkt – segmentiert nach Organisationsart und dem Markteintrittsjahr²⁶⁵

➤ **Großunternehmen**

Von den älteren Großunternehmen sind neben Luvata noch ABB, Danfoss, Fortum, Pöyry und Wärtsilä auf dem Markt tätig. Alle diese Unternehmen konzentrieren sich weitgehend auf internationale Märkte. Das Wechselrichtergeschäft von ABB hat heutzutage einen Marktanteil im Umfang von 100 Mio. Euro. Im Februar 2016 hat ABB in der Hauptstadt Helsinki ein neues Labor für die Produktentwicklung gegründet. Auch Vacon, das heutzutage zu Danfoss gehört, ist im Wechselrichtergeschäft aktiv. Der Energiekonzern Fortum wiederum verfügt durch seine Investitionen in Indien über ein Geschäftsportfolio im Wert von 200–400 Mio. Euro im Solargeschäft. Pöyry ist in Asien aktiv und Wärtsilä verkauft auf Gasmotoren basierende Regelenergie im Zusammenhang mit Solar- und Windparks.²⁶⁶

➤ **Kleine und mittlere Solartechnologie- und Systemanbieter**

Von den KMUs haben sich einige in Richtung ausländischer Märkte im Bereich der Herstellung von Solarzellen, -modulen und -anlagen orientiert. Trotz des harten Wettbewerbs sind einige erfolgreich gewesen. Beneq zum Beispiel verkauft sein Beschichtungs-Know-how weltweit. Viele von den kleinen und mittleren Solartechnologie- und Solarsystemunternehmen konzentrieren sich jedoch weitgehend auf den finnischen Markt, wie Naps Solar Systems, GreenEnergy Finland, Finnwind, SaloSolar/Areva Solar und Valoe, aber interessieren sich auch zunehmend für die internationalen Märkte. Im Bereich der Solarthermie ist zum Beispiel das Solartechnologieunternehmen Savo-Solar auch international erfolgreich gewesen. Beispiele von Solarthermieunternehmen sind neben Savo-Solar die Unternehmen Sundial Finland und Ruukki.²⁶⁷

➤ **Beratungsunternehmen, Importeure und Installationsunternehmen**

Eine weitere Unternehmensgruppe bilden die Beratungsunternehmen, Importeure und Installationsunternehmen, die hauptsächlich auf dem finnischen Markt tätig sind und die auch wichtige Kooperationspartner für deutsche Unternehmen sein können. Als Beispiel kann das finnische Start-up Sun Energia Oy erwähnt werden, das Grundstücksbesitzer bei den Solarenergieprojekten berät und auch an den HINKU-Projekten beteiligt ist.²⁶⁸

➤ **Regionale Energieunternehmen**

In den letzten Jahren haben die lokalen Energieunternehmen eine zunehmend bedeutende Rolle auf dem finnischen Solarmarkt angenommen. Besonders aktiv sind u.a. Helen (Großraum Helsinki), Oulun Energia (Oulu) und Mäntsälän Sähkö (Mäntsälä) gewesen. Die Energieunternehmen investieren immer häufiger in Solaranlagen und viele haben auch unterschiedliche Geschäftsmodelle. Zum Beispiel vermietet der Energiekonzern Helen einzelne Solaranlagen an Endverbraucher. Die Aalto Universität schätzt, dass ein bedeutender Anteil der ans Netz angeschlossenen Anlagen in Finnland im Besitz verschiedener Energieunternehmen sind und dass es sich in vielen Fällen um von Energieunternehmen verkaufte Solarstrompakete handelt. Häufig kaufen die Energieunternehmen die

²⁶⁵ Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche

²⁶⁶ Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche

²⁶⁷ Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche

²⁶⁸ Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche

Anlagen und Solarstrompakete von finnischen KMUs, aber wie zum Beispiel Oulun Energia in Nordfinnland bauen sie auch selbst aktiv Solaranlagen. Ein Beispiel ist die Anlage in Oulu: <https://www.youtube.com/watch?v=fKnoTVWYUyQ>. Die regionalen Energieunternehmen in Finnland sind auch interessante und mögliche Kooperationspartner für die deutsche Solarenergiebranche.²⁶⁹

➤ **Projektentwickler: Gemeinde und Industrieakteure**

Weitere mögliche Kooperationspartner für die erfahrene deutsche Solarenergiebranche sind zum Beispiel finnische Gemeinden und industrielle Akteure, wie die Lebensmittelkonzerne Kesko Oyj oder Atria Suomi Oy. Zum Beispiel fördert das finnische Umweltinstitut, SYKE, im Rahmen des HINKU-Forums den gemeinsamen Erwerb von Solarenergiesystemen (durch Leasing). Das HINKU-Forum (www.hinku-foorumi.fi) bringt finnische Gemeinden, Klima- und Energieexperten sowie Unternehmen, die Umweltdienstleistungen und -projekte anbieten, zusammen. Im Rahmen des Programms werden größere, finnlandweite Projekte realisiert. Insgesamt 36 Gemeinden sind beteiligt (s. Kapitel IV: 3.3.1). Auch die Lebensmittelkonzerne Atria Suomi Oy und Kesko Oyj planen größere Projekte, die sicherlich auch für die deutsche Solarenergiebranche interessant sind (vgl. Kapitel IV: 3.3.2).²⁷⁰

➤ **Dienstleistungs- und Finanzierungsunternehmen, Berater**

Eine angemessene Finanzierung der Projekte ist auch eine Voraussetzung für die Weiterentwicklung des finnischen PV- und Solarthermiemarkts. Vor allem KMUs benötigen Risikokapital für die Realisierung der Projekte. Beispiele für Finanzierungsunternehmen auf dem finnischen Markt sind zum Beispiel das Risikokapitalunternehmen Cleantech Invest und Finnfund, das wiederum Projekte in Entwicklungsländern finanziert. Auch Nopef und Finnpartnership bieten die Finanzierung für langfristige Investitionen in Finnland an. Momentan gibt es wenige Unternehmen, die Dienstleistungen und Finanzierung auf dem finnischen Solarmarkt anbieten. Die Aalto Universität hat 2015 die im FinSolar-Projekt beinhaltete Dienstleistungspalette genauer recherchiert (s. dazu Kapitel VI Profile der Marktakteure). Insgesamt 49 Unternehmen nahmen an der Umfrage teil.²⁷¹

Dienstleistungs- und Finanzierungsmodelle	Anzahl der Unternehmen auf dem finnischen Markt
Schlüsselfertige Installationen von Solarenergiesystemen	28
Solarsysteme durch Leasing- und Teilzahlung	22
Solarsysteme durch Strom-/Wärmeaufvertrag	12
Solarsysteme mit Crowdfunding	2
Verkauf von Solaranlagen in Form von Aktien, Mitgliedschaft in einer Genossenschaft	6
Beratungsunternehmen	38

Tab. 21: Dienstleistungs- und Finanzierungsmodelle und die Anzahl der Unternehmen auf dem finnischen Markt, die diese Dienstleistungen und Finanzierungsmodelle auf dem Markt anbieten²⁷²

Dieser Umfrage zufolge gibt es relativ viele Beratungsunternehmen unter den Solardienstleistungsfirmen (38). Auch ist die Anzahl der Unternehmen, die schlüsselfertige Lösungen anbieten, relativ groß (28). Unternehmen, die Solarsysteme mit Crowdfunding anbieten, gibt es hier nur zwei. Obwohl die Anzahl der Dienstleistungs- und Finanzierungsunternehmen auf dem finnischen Markt eher gering ist, hat sich die Branche auch in diesem Bereich sehr entwickelt.²⁷³

1.2.1 Marktpotenzial

Da die finnische Solarenergiebranche noch in den Anfängen ist, bietet der Markt viele interessante Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Solarenergieunternehmen. Wie in Kapitel V: 1.2 erläutert, gibt es in vielen Marktsegmenten wenig Wettbewerb. Insgesamt gibt es einige Produzenten von Solarpaneels, sehr wenige international agierende Akteure (Valoe Oyj) und einige, die Systeme zusammenbauen und anbieten oder die beraten, planen, installieren.

269 Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche
 270 Aalto University (2016); AHK Finnland (2017): Eigenrecherche
 271 Aalto University (2016)
 272 Aalto University (2016)
 273 Aalto University (2016)

Auch durch viele Großprojekte ergeben sich in Finnland Geschäftschancen für deutsche Unternehmen. Es besteht eine besondere Nachfrage bei:

- EPC-Dienstleistern,
- Beratungsunternehmen, Anbietern von schlüsselfertigen Lebenszyklus-Lösungen,
- Softwarelösungen für Solarenergiesysteme (u.a. Projektplanung, Messung),
- Technologiezulieferern: PV-Anlagen, Wechselrichter, Installationsausrüstung,
- Pilot- und Demonstrationsprojekten (Forschungszusammenarbeit), zum Beispiel bei Solarthermie.

1.2.2 Nachfrage nach deutschen Technologien und Know-how

➤ EPC-Dienstleister

Wie in den vorigen Kapiteln beschrieben, wird in Finnland in den kommenden Jahren ein starker Zubau im Bereich der Solarenergie erwartet. Der Lappeenranta University of Technology zufolge kann das Produktionsvolumen des Solarstroms im finnischen Energiesystem bis 2050 auf 10 TWh steigen. Nach Angaben von u.a. Teemu Loikkanen (OX2 Finland) ist in Anbetracht dieses Wachstums gleichzeitig auch die Nachfrage nach erfahrenen, international aufgestellten EPC-Anbietern auf dem Markt entsprechend stark.²⁷⁴

➤ Beratungsunternehmen, Anbieter von schlüsselfertigen Lebenszyklus-Lösungen

Auf dem finnischen Markt gibt es schon einige Beratungsunternehmen im Bereich der Solarenergie, aber vor allem solche Unternehmen, die schlüsselfertige Dienstleistungen anbieten und den ganzen Lebenszyklus der Solarprojekte berücksichtigen, sind rar. Unter anderem gibt es laut CEO und Gründer des finnischen Beratungs-Start-ups Sun Energia Oy, Antti Rousi, eine klare Nachfrage nach solchen Akteuren auf dem Markt. Vor diesem Hintergrund wäre auch die tiefere Zusammenarbeit mit erfahrenen, deutschen Beratungsunternehmen in diesem Bereich erwünscht. Laut Aalto Universität verfügen viele finnische Kleinunternehmen auch oft nicht über genügend Ressourcen, um die Projekte allein identifizieren und Durchführbarkeitsstudien finanzieren zu können. Gemeinsame Referenzprojekte wären auch ein mögliches Zusammenarbeitsmodell.²⁷⁵

➤ Softwarelösungen für Solarenergiesysteme (u.a. Projektplanung, Messung)

Ogleich Finnland generell als Vorreiter auf dem Gebiet der Softwaredienstleistungen gilt, gibt es überraschenderweise kaum Softwareunternehmen auf dem Markt, die sich auf Solarprojektplanung konzentrieren und Aufdachanlagenplanung, Planung von netzgekoppelten PV-Anlagen, Wechselrichter-Planung bzw. diverse Messungen durchführen würden. Dementsprechend bietet der finnische Markt bedeutende Geschäftschancen für deutsche Softwareunternehmen in diesem Bereich.²⁷⁶

➤ Technologiezulieferer: PV-Anlagen, Wechselrichter, Installationsausrüstung

Betreiber spielen eine zentrale Rolle auf dem finnischen Solarenergiemarkt. Auf dem Markt gibt es auch einige Hersteller von Solarsystemanlagen. In Anbetracht der vielen sich in Planung befindlichen Großprojekte (s. Kapitel IV: 3.3) besteht eine klare Nachfrage nach Technologiezulieferern, wie Anbieter von Solarsystemanlagen, Wechselrichtern sowie Installationsausrüstung, weil die finnischen Anbieter diese Nachfrage nicht alleine decken können.²⁷⁷

➤ Pilot- und Demonstrationsprojekte (Forschungszusammenarbeit)

Dem Technischen Forschungszentrum Finnland, VTT, zufolge besteht in Finnland eine gewisse Nachfrage nach Pilotprojekten und Forschungszusammenarbeit, u.a. im Bereich der Solarthermie und Wärmewende (Niedrigwärmernetze und Integration der Solarthermie ins Fernwärmernetz). Ähnliche Modellprojekte wie die von den Stadtwerken betriebene solare Nahwärmanlage am Ackermannbogen in München (www.ackermannbogen-ev.de) wären laut VTT auch in Finnland sehr willkommen. Sowohl die deutschen als auch die finnischen Forschungsinstitute könnten von solchen Pilotprojekten sehr profitieren.²⁷⁸

274 AHK Finnland (2017): Interview mit Teemu Loikkanen, Geschäftsführer Finnland, OX2

275 AHK Finnland (2017): Interview mit Antti Rousi, CEO & Gründer, Sun Energia Oy; Aalto University (2016)

276 AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland)

277 AHK Finnland (2017): Interview mit Teemu Loikkanen, Geschäftsführer Finnland, OX2

278 AHK Finnland (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland)

1.3 Herausforderungen und Risiken

➤ Technische Herausforderungen (Supply Control)

Die Schwankungen der produzierten Energiemenge stellen bei erneuerbaren Energien eine zusätzliche Herausforderung für das Stromnetz dar. Neue, intelligente Stromnetze werden benötigt, um die Stabilität des Netzes zu gewährleisten, was zu einer Veränderung der bestehenden Marktstrukturen führen kann. Auch die Solarenergie weicht sehr von der traditionellen Stromerzeugung ab, vor allem aufgrund der zeitlichen Schwankungen. Die Produktion ist jeden Tag und jede Stunde unterschiedlich. Um das Netz auf Schwankungen vorzubereiten, soll die Leistung anderer Kraftanlagen geregelt werden (Supply Control).

➤ Rentabilität – wirtschaftliche Instrumente nötig

Die Strompreise sind in Finnland momentan so niedrig, dass sie einen deutlichen Einfluss auf die Rentabilität der Investitionen haben. Ein Risiko ist in diesem Zusammenhang die Höhe des zukünftigen Energieangebotes durch den derzeitigen Bau des fünften Kernkraftreaktors in Finnland. Sollte das Land in naher Zukunft einen Energieüberschuss generieren, dann können die Energiepreise entsprechend niedrig ausfallen. Auch um Wettbewerbsvorteile für die eigenen Industrien zu erzeugen, könnte der finnische Staat dazu verleitet werden, den Strompreis niedrig zu halten.

Die Herausforderung ist, dass die Investitionsentscheidungen nicht aufgrund der Lebensdauer der Kraftwerke getroffen werden. Bei manchen Investitionen liegt die Ertragserwartung bei über 10 % und die Amortisationszeit liegt wiederum unter 10 Jahren, was laut Aalto Universität mit den heutigen Solarenergiepreisen unter Förderung nicht zu erreichen ist. Vor diesem Hintergrund und in Bezug auf die Rentabilität sind Fördermechanismen daher erforderlich. Ein stabiles energiepolitisches Umfeld ist eine wichtige Voraussetzung für das Wachstum des finnischen Solarenergiemarktes. Wirtschaftliche Instrumente sind notwendig, so dass Solarenergie wettbewerbsfähig wird. Eine Voraussetzung für das weitere Wachstum der Branche ist zum Beispiel die Investitionsförderung. Laut Aalto Universität soll das 30 %-Förderniveau sowohl die PV- als auch die Solarthermieinvestitionen betreffen. Den Rentabilitätsanalysen der Aalto Universität zufolge ist die Solarenergie wirtschaftlich rentabel, wenn der Fördersatz 30 % beträgt und die Ertragserwartung des Investors bei 4–8 % liegt (bei langfristigen Investitionen). Solche Investoren sind u.a. Einwohner, Gemeinden sowie langfristig agierende Grundstücksbesitzer.²⁷⁹

Derzeit ist der Solarstrom noch nicht wettbewerbsfähig gegenüber Wind- oder Bioenergie. Laut Aalto Universität soll der Zuschuss zur Stromerzeugung vorübergehend separat ausgeschrieben werden (bei über 1 MW-Solaranlagen) oder es soll ein prozentuales Zuschusskontingent für Solarstrom geben. Dies könnte nach Aalto Universität eine vorübergehende Lösung sein, bis die Wettbewerbsfähigkeit des Solarstroms verbessert worden ist. Außerdem wäre ein Zuwachsziel für die Solarenergie auf nationaler Ebene empfehlenswert.²⁸⁰

➤ Solarbranche in Finnland noch jung und dadurch auch unstrukturiert

Auf der einen Seite bietet die finnische Solarenergiebranche viele Geschäftsmöglichkeiten für die deutschen Unternehmen, da sie noch in den Kinderschuhen steckt. Auf der anderen Seite entstehen auch Herausforderungen, da die Branche noch keine klaren Strukturen aufweist. Momentan gibt es zum Beispiel keine koordinierende Einrichtung, die Informationen über neue Projekte erteilt. Darüber hinaus gibt es auch kein gemeinsames Forum, wo sich die Solarakteure treffen könnten. Auch ist die Lobbyarbeit der Solarenergie in Finnland noch ziemlich moderat.²⁸¹

➤ Genehmigung und Bürokratie

Da es in Finnland keine Regelung bezüglich Genehmigungspflichten für die Installation von Solarenergiesystemen auf nationaler Ebene gibt, variieren die Kosten und die Prozedur für die Genehmigungen je nach Region und Kommune sehr. Dies kann zum Beispiel dazu führen, dass die Solarenergiedienstleister sich auf solche Regionen konzentrieren, wo zum Beispiel keine Genehmigungen verlangt werden. In vielen Städten und Gemeinden wird die Installation von Solarenergieanlagen gar nicht in den Baugenehmigungspflichten berücksichtigt, so dass von Fall zu Fall entschieden werden muss, ob eine Baugenehmigung nötig ist. Dies wiederum verlangt natürlich mehr Ressourcen und Zeit sowohl von den Grundstückbesitzern als auch vom lokalen Bauamt. Die durch Bürokratie stei-

²⁷⁹ Aalto University (2016)

²⁸⁰ Aalto University (2016)

²⁸¹ Aalto University (2016); AHK Finnland (2017); Eigenrecherche

genden Kosten beeinträchtigen die Rentabilität der Solarprojekte. Nach Ansicht der Aalto Universität wäre einerseits Bürokratieabbau erforderlich, um die Investitionskosten zu senken, und zudem wäre auch der Ausbau des Gemeinschaftsrahmens für ein einheitliches Genehmigungsverfahren nötig, um die Prozedur transparenter zu gestalten.²⁸²

2. Markteinstieg

Die Beziehungen zwischen der deutschen und der finnischen Wirtschaft sind sehr gut. Es gibt bereits einige deutsche Technologiezulieferer, die in Finnland sogar Marktführer sind, wie zum Beispiel SMA Solar Technology AG und Grammer Solar GmbH.

2.1 Vertriebsstrukturen und -wege – Zugang zu den Projekten

Welche Markteintrittsstrategie gewählt wird, liegt grundsätzlich an der Art der zu erbringenden Leistung, den eigenen Vertriebsstrukturen, der eigenen Marke und dem dazugehörigen Brandmanagement sowie den bestehenden Kapazitäten und finanziellen Mitteln des Unternehmens.

Ziel sollte zunächst jedoch immer die Realisierung von Referenzprojekten sein. Selbstverständlich sind Umsetzungsbeispiele aus anderen Ländern bei der Vermarktung der eigenen Leistung förderlich, aber der Lösungsansatz muss auch unter finnischen Umständen realisiert werden, um eine endgültige Akzeptanz und eine Öffnung des Marktes zu erzielen. Hierfür sollte zunächst ein geeigneter finnischer Partner identifiziert werden, welcher vor Ort weitergehende Aktivitäten steuern kann. Ein ganzes Projekt von Anfang an in Finnland allein zu entwickeln, wird generell nicht empfohlen. Für einen erfolgreichen Markteintritt empfiehlt sich ein finnischer Partner, zum Beispiel Beratungsunternehmen, Importeure, Handelsvertreter oder regionale Energieunternehmen.

Der finnische Partner kann sprachlich und kulturell mögliche Unsicherheitsfaktoren bei der Zielgruppe beseitigen. Im besten Fall kann er auf bereits bestehende Kundennetzwerke zurückgreifen. Die Kontakte müssen aufgrund des Informationsbedarfs und der gegebenen Unsicherheiten zur Erzielung einer Vertrauensbasis konsequent und langfristig vor Ort persönlich bearbeitet werden. Ausschreibungen sind zudem leichter zu bearbeiten und mit größeren Erfolgswahrscheinlichkeiten verbunden.

Wenn es um den Vertrieb der eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen in Finnland geht, kann festgehalten werden, dass die Strukturen häufig den deutschen Vertriebsstrukturen entsprechen. Der Vertriebsweg ist selbstverständlich abhängig von der Dienstleistung und dem Produkt. Übliche Vertriebsformen sind: Handelsvertretung (exklusive Vertretung), Direktvertrieb (selten), Niederlassung (Tochterunternehmen/Joint Venture).

In diesen Fällen wird auch eine Beratungspartnerschaft beim Markteintritt empfohlen. Darüber hinaus ist die Beteiligung an Projekten (F&E-, Pilot- oder kommunale Projekte) aufgrund der Möglichkeit der Zusammenarbeit mit künftigen Geschäftspartnern, der Bildung zielmarktspezifischer Referenzen und des Bezugs projektbezogener Förderungen gerade im Hinblick auf den Entwicklungsstand des finnischen Marktes besonders wichtig. Aber auch hierbei ist ein lokaler Ansprechpartner hilfreich, um die Projektbeteiligungen zu initiieren.

Der geeignete Geschäftspartner ist nach der jeweils angebotenen Leistung zu wählen. Aspekte, welche u.a. für die Vertriebsform entscheidend sind, sind: After-Sales (Erklärungsbedürftigkeit des Produktes, technische Unterstützung vor Ort etc.), Bearbeitungsintensität (Portfolio des Partners), Marktpotenzial vs. Marktbearbeitungskosten und das Kaufverhalten des Endkunden (Verhaltensstrukturen).

Anders als in Deutschland kann man die Kontaktdaten der einzelnen Mitarbeiter und sogar die Handynummer des Geschäftsführers eines finnischen Unternehmens aus dem Internet ermitteln. Wenn man mit kleinen und mittelständischen Unternehmen Kontakt aufnimmt, dann zumeist direkt über den Geschäftsführer, Produktgruppen- oder Bereichsleiter Energie. Bei größeren Unternehmen kann es auch der Produktions- oder Entwicklungsleiter sein. Die Kontaktaufnahme erfolgt auf Englisch und per Telefon oder E-Mail. Englischsprachiges Material sollte vorab zugesandt werden.

²⁸² Aalto University (2016); AHK Finnland

2.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg

Im ersten Schritt sollten deutsche Interessenten vor einem Markteinstieg eine detaillierte Konkurrenzanalyse durchführen, um nachfragebasierte Wettbewerbsvorteile und Alleinstellungsmerkmale in Verbindung zu den bestehenden Marktgegebenheiten identifizieren zu können. Es empfiehlt sich zudem, nach der Analyse mit einer klar definierten Strategie den Markt zu testen.

Mit Hilfe eines finnischen Vertreters oder eines finnischen Tochterunternehmens sollten Referenz- bzw. Pilotprojekte realisiert werden, um den Markt für die eigenen Leistungen zu öffnen. Ansatzpunkte für mögliche Projekte, geeignete Partner und die Identifizierung weiterer Projekte wurden bereits aufgezeigt.

Bei der Bearbeitung des Marktes und der Wahl des Partners sollten die gegebenen Unsicherheiten und der Informationsbedarf der Kunden / Grundstücksbesitzer und Projektinhaber berücksichtigt werden. Daher sollte der zu wählende Partner, wenn es für die betreffende Leistung relevant ist, auch über ein Serviceangebot bzw. ein Servicenetzwerk verfügen.

Die Gestaltung der Verträge mit Vertretern ist mit den deutschen Gegebenheiten vergleichbar und in ihrer endgültigen Form mit den potenziellen Partnern individuell zu bestimmen. Grundsätzlich ist zu empfehlen, mit den (potenziellen) Partnern regelmäßig in Kontakt zu stehen und besonders in der Anfangsphase den aktiven Part in der Korrespondenz zu übernehmen.

Ein deutsches Unternehmen muss sich unter Umständen beim finnischen Finanzamt in folgenden Registern eintragen lassen²⁸³:

Umsatzsteuerliche Registrierung: Grundsätzlich sind grundstücksbezogene Leistungen in Finnland steuerpflichtig. Die umgekehrte Steuerschuldnerschaft für Bauleistungen wurde in Finnland am 01.04.2011 eingeführt. Die Anwendung dieser Regelung ist jedoch mit vielen Voraussetzungen verbunden. Eine umsatzsteuerliche Registrierung kann ggf. auch in diesen Fällen erforderlich sein. Die umsatzsteuerliche Behandlung ist bei jedem Auftrag sorgfältig zu prüfen.

Steuervoraussetzungsregistrierung: Ist prinzipiell immer dann erforderlich, wenn Arbeiten in Finnland durchgeführt werden.

Arbeitgeberregistrierung: Ist grundsätzlich dann erforderlich, wenn die Arbeitnehmer in Finnland lohnsteuerpflichtig werden.

Sonstige Besonderheiten: Nach dem finnischen Gesetz über entsendete Arbeitnehmer muss der Arbeitgeber des entsendeten Arbeitnehmers in Finnland einen Vertreter bestellen, sofern die Entsendung länger als 14 Tage dauert. Außerdem ist das finnische Gesetz über die Pflichten des Auftraggebers bereits vor dem Vertragsabschluss zu berücksichtigen. Für die Mitarbeiter auf Baustellen ist eine Steuernummer erforderlich, die das Finanzamt vergibt.

Körperschaftsteuer / sonstige Ertragsteuern: Dauern die Arbeiten an einer Baustelle in Finnland längere Zeit an, so entsteht spätestens nach 12 Monaten automatisch und rückwirkend eine einkommensteuerliche Betriebsstätte in Finnland. Die dort erzielten Einkünfte sind dann in Finnland zu versteuern.

Arbeits- und Aufenthaltserlaubnis: Eine Arbeits- und Aufenthaltserlaubnis ist für Staatsangehörige der Mitgliedstaaten der EU nicht erforderlich. Arbeitnehmer aus EU-Staaten, die sich länger als drei Monate in Finnland aufhalten, müssen sich bei der örtlich zuständigen Polizei sowie beim Einwohnermeldeamt anmelden.

Sozialversicherung: Die Mitarbeiter müssen keine Sozialversicherungsbeiträge in Finnland entrichten, wenn sie im Entsendungsstaat die Entsendebescheinigung A1 erhalten.

²⁸³ AHK Finnland; Finnish Tax Administration (o.J.): <https://www.vero.fi/en-US>

Einkommensteuer: Bei der Zahlung von Löhnen und Gehältern durch ein ausländisches Unternehmen ist zu prüfen, welches Land das Besteuerungsrecht hat. Vorsicht: Die 183-Tage-Regelung findet nicht in allen Fällen Anwendung.

Arbeitsrecht: Bei der Entsendung deutscher Mitarbeiter nach Finnland sind Teile des finnischen Arbeitsrechts anwendbar. Zu beachten sind zum Beispiel bestimmte tarifvertragliche Regelungen sowie Arbeits- und Sicherheitsbestimmungen.

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen beim Markteinstieg

Die Frage nach der Gründung einer Tochtergesellschaft eines deutschen Unternehmens, das in Finnland tätig werden möchte, stellt sich aus rechtlicher Perspektive nicht. Europäische Unternehmen, egal welcher Rechtsform, können in Finnland tätig werden wie jede finnische Gesellschaft auch, wobei ggf. bestimmte Registrierungsanforderungen zu beachten sind. Möchte ein deutsches Unternehmen dennoch eine finnische Tochtergesellschaft gründen – oft ist dies der Fall –, stellt das finnische Gesellschaftsrecht mit der Aktiengesellschaft (*osakeyhtiö*, abgekürzt *Oy*) eine hierfür hervorragend geeignete Rechtsform zur Verfügung. Die Gründung einer finnischen AG ist recht schnell, günstig und unkompliziert zu bewerkstelligen. Das Mindeststammkapital beträgt lediglich 2 500 Euro.

Unabhängig von der Frage, ob ein Unternehmen in der Rechtsform einer deutschen oder finnischen Gesellschaft agiert, ist die Frage nach der Besteuerung zu beurteilen. Gemäß dem Deutsch-Finnischen Doppelbesteuerungsabkommen gilt, dass bei Vorliegen einer festen Betriebsstätte dasjenige Land die Körperschaft besteuern darf, in dem sich die Betriebsstätte befindet.²⁸⁴

Aus Sicht des Arbeitsrechts ist vor allem zu beachten, dass aus Deutschland (oder jedem anderen Land) nach Finnland entsandte Arbeitnehmer sämtlichen zentralen Mindestbedingungen des finnischen Arbeitsrechts unterliegen (insbesondere Löhne, Arbeitszeiten, Urlaub, Arbeitsschutzvorschriften). Das finnische Arbeitnehmerentsendegesetz gilt also branchenunabhängig. Bei einem Aufenthalt der entsandten Arbeitnehmer von mehr als 14 Tagen muss ein finnischer Vertreter bestellt werden, dem eine Vielzahl von Dokumenten zur Verfügung zu stellen sind (beispielsweise sog. A1-Bescheinigungen, Angaben zur Identifizierung des entsendenden Unternehmens und des Mitarbeiters, Aufstellung diverser Angaben zu den konkreten Arbeitsbedingungen, die für den betreffenden Arbeitsvertrag gelten, Handelsregisterauszug). Eine finnische Besonderheit sind die ca. 200 für allgemeinverbindlich erklärten Tarifverträge, die unabhängig davon Geltung beanspruchen, ob der Arbeitgeber Mitglied eines Arbeitgeberverbandes ist oder nicht. Die Tarifverträge gelten in weiten Teilen auch für Entsendete. Die Bestimmung des anwendbaren Tarifvertrages stellt wegen sich überschneidender Anwendungsbereiche oft eine gewisse Herausforderung dar. Dies gilt auch für die Bestimmung des Mindestlohns, der sich nach dem jeweiligen Tarifvertrag richtet. Er erfolgt mittels Einteilung des einzelnen Arbeitnehmers in Lohnklassen, zusätzlich muss er aber auch eine personenbezogene Komponente enthalten.²⁸⁵

Zu beachten ist weiterhin, dass das finnische Gesetz über die Pflichten des Auftraggebers ihm auferlegt, von seinen Auftragnehmern – bereits vor Vertragsschluss und danach jährlich – bestimmte Dokumente abzuverlangen (zum Beispiel Handelsregisterauszüge, Steuerschuldenfreiheitsbescheinigungen, Bestätigungen über den Abschluss bestimmter Versicherungen, Übersicht über die auf die Arbeitsverhältnisse des Auftragnehmers anzuwendenden Bedingungen bzw. Benennung des anzuwendenden Tarifvertrages). Subunternehmer sollten sich also darauf einstellen, ihrem Auftraggeber entsprechende Dokumente liefern zu können. Im Übrigen müssen eventuell notwendige Registrierungen des Unternehmens immer im Einzelfall betrachtet und überprüft werden (zum Beispiel Beantragung einer Quellensteuerkarte, Steuervorausserhebungsregistrierung).²⁸⁶

284 AHK Finnland

285 AHK Finnland

286 AHK Finnland

VI Profile der Marktakteure

1. Identifikation möglicher Geschäftspartner und Kontakte

Basierend auf den bereits identifizierten Marktchancen werden nun die wesentlichen Kontakte und die potenziellen Geschäftspartner für deutsche Interessenten aufgezeigt. Die Kontakte sind unterteilt nach Art des Markteintritts und nach den jeweiligen Leistungsbereichen mit Kontaktangaben. Die Wahl der Kontakte verweist implizit auf die vorzuziehende Art des Markteintritts in Finnland. Weitergehende allgemeine Information zum Markteintritt befinden sich in Kapitel V: 2.1 Vertriebsstrukturen und -wege.

1.1 Kontakte für die direkte Marktbearbeitung

Bei einer Marktbearbeitung auf direktem Wege und ohne Vertretung in Finnland sollten zunächst weitergehende Eindrücke zum Solarenergiemarkt über vertiefte Korrespondenz mit marktbestimmenden Akteuren eingeholt werden. Hierzu zählen u.a. die Forschungsinstitute und Universitäten Aalto University, Lappeenranta University of Technology, das finnische Forschungsinstitut VTT, der Solartechnische Verband Finnland ATY, Finnish Clean Energy Association, Verband der Technologieindustrien (Teknologiateollisuus ry), Finnish Energy (Verband der finnischen Energieindustrien) und die Expertenorganisation Motiva Oy zur Förderung effizienter und nachhaltiger Nutzung von Energie und Materialien. Im Folgenden sind hilfreiche Personenkontakte aus diesen Organisationen gelistet:

Aalto University

www.aalto.fi

Lappeenranta University of Technology

www.lut.fi

VTT (Technisches Forschungszentrum Finnland)

www.vtt.fi

ATY (Solartechnischer Verband Finnland)

www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi

Finnish Clean Energy Association

www.lahienergia.org

Verband der Technologieindustrien (Teknologiateollisuus ry)

www.teknologiateollisuus.fi

Finnish Energy (Energiateollisuus ry)

<http://energia.fi>

Motiva Oy

www.motiva.fi

1.1.1 Administrative Instanzen und Kommunale Entscheidungsträger

Ministerium für Arbeit und Wirtschaft (Työ- ja elinkeinoministeriö, TEM)

TEM ist für Finnlands Energie- und Technologiepolitik zuständig. Das Ministerium steuert die allgemeine Energiepolitik und koordiniert die Klimawandelstrategie sowie internationale und europäische Energieprogramme. Erwähnt werden sollte auch die finanzielle Verantwortung des Ministeriums in mehreren internationalen Energieinvestitionsprojekten und EU-Energieprogrammen. Schließlich gewährt das Ministerium Beihilfen bzw. Fördermittel für Energieprojekte.

Energieabteilung (Energiastosasto)
Aleksanterinkatu 4; 00170 Helsinki
Postfach 32; 00023 Government
Tel.: 00358/10 60 60 00; Fax: -916 06 21 66
Internet: www.tem.fi

Ministerium für Umwelt (Ympäristöministeriö, YM)

YM vergibt Energiehilfen für Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeisolierung oder für den Einsatz erneuerbarer Energien in Wohnblocks und Reihenhäusern. Auch die Sanierung, Reparatur oder der Betrieb von Lüftungs- und Heizsystemen wird gefördert. Das Ministerium ist für die Umweltpolitik und zum Teil auch für das Thema Klimawandel zuständig, ferner zudem für die Energieeffizienz und für Bauvorschriften sowie deren Einhaltung. Den Ministerien sind gewisse staatliche Zentralstellen zugeordnet. Das Umweltministerium bedient sich bei der Durchführung bestimmter Aufgaben zum Beispiel des Finnischen Umweltinstituts (www.environment.fi). Dieses hat 13 Provinzbüros, regionale Umweltzentren, in verschiedenen Landesteilen. Die Büros überwachen die Einhaltung der Umwelt- und Sicherheitsvorschriften bei Energieprojekten und -anlagen. Sie spielen auch bei Fragen der Landnutzung für gewerbliche oder andere Zwecke eine wichtige Rolle. Sie geben Gutachten ab und erteilen Genehmigungen.

Besucheradresse: Kasarminkatu 25; 00130 Helsinki
Postfach: 35; 00023 Government
Tel.: 00358/20 61 01 00; Fax: -916 03 93 20
Internet: www.ymparisto.fi

Ministerium für Land- und Forstwirtschaft (Maa- ja metsätalousministeriö MMM)

MMM stellt Hilfen für die Aufforstung von Jungwäldern und für die Energieholzernte zur Verfügung. Das Ministerium ist für die Forst- und Landwirtschaftspolitik verantwortlich (einschließlich forst- und landwirtschaftlicher Bio-kraftstoffe). Es verwaltet außerdem gewisse Finanzinstrumente in diesem Bereich.

Besucheradresse: Hallituskatu 5, 00170 Helsinki
Tel.: 003589/160 01; Fax: -16 05 42 02
Internet: www.mmm.fi

Energiemarktbehörde (Energiamarkkinavirasto)

Die finnische Energiemarktbehörde ist eine unabhängige Agentur, die den finnischen Energiemarkt, die Reduzierung der Emissionen, die Energieeffizienz sowie die Nutzung der erneuerbaren Energien kontrolliert und fördert.

Lintulahdenkuja 4; 00530 Helsinki
 Tel.: 00358/10 60 50 00; Fax: -96 22 19 11
 Internet: www.energiamarkkinavirasto.fi

Regionale Wirtschafts-, Verkehrs- und Umweltzentren (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, ELY)

Auf regionaler Ebene wird die Technologiepolitik von den Zentren für Wirtschafts-, Verkehrs- und Umweltförderung umgesetzt. Die Zentren helfen Unternehmen mit Unterstützung und Beratung, zum Beispiel bei der Gründung, Expansion und Diversifizierung. Zudem verwalten sie die Umweltverträglichkeitsprüfungen. Jedes Zentrum trägt mit der Finanzierung von Investitionen und Projekten seiner Firmen zur Entwicklung der Region sowie zur Strukturverbesserung und Beschäftigung im Privatsektor bei. Jedes Zentrum bietet Beratung, Ausbildung und praktisches Training für Management und Personal. Alle verfügen über Werkzeuge und Instrumente in jeder Unternehmensphase, beginnend mit der Gründung bis zur Finanzierung, Lebensfähigkeit und Produktivität.

Die Zentren können Rat zu Projekten geben, die sich auf Arbeitsbedingungen im Allgemeinen oder die Verbesserung der Produktivität und Qualität eines bestimmten Arbeitsplatzes beziehen. Sie ermitteln den Bedarf an Bereitstellung beruflicher Aus- und Weiterbildung in Zusammenarbeit mit örtlichen Unternehmen, Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und sonstigen Verbänden sowie Bildungseinrichtungen. Ebenso beraten sie Firmen zu Standortfragen oder helfen bei der Neustrukturierung von Schulden und Lohnzahlungen. Ferner überwachen die Büros die Einhaltung der Umwelt- und Sicherheitsvorschriften bei Energieprojekten und -anlagen. Sie spielen auch in Fragen der Landnutzung für gewerbliche oder andere Zwecke eine wichtige Rolle. Sie geben Gutachten ab und erteilen Genehmigungen.

In Finnland gib es 15 ELY-Zentren: www.ely-keskus.fi, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi

SYKE und das HINKU-Programm

Das finnische Umweltzentrum ist ein staatliches Forschungsinstitut, das Informationen und Dienstleistungen bezüglich der Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft anbietet. Im Rahmen des HINKU-Forums fördert SYKE den gemeinsamen Erwerb von Solarenergiesystemen (durch Leasing). Das HINKU-Forum (www.hinku-foorumi.fi) bringt finnische Gemeinden, Klima- und Energieexperten und Unternehmen, die Umweltdienstleistungen und -projekte anbieten, zusammen. Es folgt eine Auflistung von den Unternehmen und Kommunen, die an dem Programm beteiligt sind:

Unternehmen	Kommunen
Ahjo Energia	Asikkala
Artequa	Hanko
BaseN	Hyvinkää
Benviroc	Ii
BIOvakka	Ilomantsi
Devoi Circle	Inkoo
ELhouse Group /	Joensuu
Sähkötalo-Asennus Oy	Kitee
Elintarviketeollisuusliitto	Kuhmoinen
Envitecpolis Oy	Laitila
Filtech Clean Air Filters	Lappeenranta
Finess Energy	Lieksa
Gasum	Liperi
GreenEnergy Finland	Lohja
Innotek	Loimaa
Kalliokaivo	Masku
	Muhos
	Mynämäki
	Nurmes
	Outokumpu

[Kuntarahoitus Oyj](#)
[Lassila & Tikanoja](#)
[Ledisol](#)
[Lumine Lighting Solutions](#)
[Muovitech Finland](#)
[Naps Systems](#)
[NCC Roads](#)
[OmaVahti Oy](#)
[Raisio](#)
[Rakennusteollisuus RT ry](#)
[RemoteMx](#)
[Residentia Oy](#)
[Sensire Oy](#)
[Sito Oy](#)
[Smart Green Talotekniikka](#)
[St1](#)
[Sun Energia Oy](#)
[Tammisaaren Energia](#)
[Tehomet](#)
[There Corporation](#)
[Turun Osuuskauppa](#)
[Yara](#)

[Padasjoki](#)
[Parikkala](#)
[Pori](#)
[Porvoo](#)
[Pyhäjärvi](#)
[Raasepori](#)
[Rauma](#)
[Rautjärvi](#)
[Ruokolahti](#)
[Siuntio](#)
[Tohmajärvi](#)
[Tyrvävä](#)
[Uusikaupunki](#)
[Valtimo](#)

Tab. 22: Unternehmen und Kommunen im HINKU-Programm

1.2 Marktbearbeitung durch Kooperationen mit etablierten Akteuren

Mit bereits auf dem Markt etablierten Akteuren können durch die richtige Verknüpfung der jeweiligen Leistungen und unter Berücksichtigung der gegenseitigen Komplementarität Mehrwerte und Wettbewerbsvorteile geschaffen werden. Dies bedarf jedoch einer genaueren Konkurrenzanalyse und eines darauf folgenden intensiven Austausches mit der Gegenseite. Kooperationen können und sollten auch mit Projektentwicklern sowie Kommunen eingegangen werden. Im Folgenden ist eine Auswahl an potenziellen Vertretern nach Leistungsbereich gelistet:

1.2.1 Anbieter von Solarenergiesystemen, Energieunternehmen und Berater

➤ **ABB Oy**

ABB ist Lieferant von Photovoltaik-Kraftwerken mit überdurchschnittlicher Anlagenperformance, rascher Kapitalamortisierung und langer Betriebsdauer. Dazu bietet ABB Produkte und Lösungen für Netzanschlüsse und auch für Fertigungsanlagen, die Solarmodule und -zellen herstellen, an.

➤ **Ahjo Energia**

Ahjo Energia ist ein Anbieter von Solarenergiesystemen, die an das Stromnetz in der Savo-Region angeschlossen sind. Die Kundschaft besteht aus Unternehmen, Gewerbeimmobilien, Bauernhöfen und Einfamilienhäusern. Das Unternehmen arbeitet zusammen u.a. mit Naps Systems Oy. Die Photovoltaikanlagen des Unternehmens werden u.a. von Solar Edge geliefert. Ahjo Energia ist ein Hilfsunternehmen des Kauppahuone Lampila Oy, das auch unter dem Namen Lietso Solarluftherhitzer entwickelt und herstellt.

➤ **Alternative Solutions Finland Oy**

Alternative Solutions Finland ist ein Händler von Solarenergielösungen und -produkten. Das Unternehmen bietet eine breite Auswahl an Produkten von Solarthermie und Photovoltaik sowie die Planung und Installation solcher Systeme.

➤ **Areva Solar Oy**

Areva Solar ist ein Importeur von Solaranlagen und Solarkollektoren. Areva Solar ist die Vertriebsgesellschaft von SaloSolar Oy, einem finnischen Solarpaneelhersteller.

➤ **Aura Energia**

Aura Energia bietet individuell angepassten Service und Produkte im Energiebereich: Dazu gehören vielseitige Dienstleistungen von Energieberatung und Planung bis hin zum Stromvertrag und Produkte für den Bau, Installation von Energiesystemen für Haushalte, Unternehmen und Firmen.

➤ **Aurinkoinsinööri Oy**

Aurinkoinsinööri („Solaringenieure“) ist ein Anbieter von Solarenergie- und Solarwärmesystemen für Gebäude, darunter auch Lösungen für Häuser, die mit Strom geheizt werden. Das Unternehmen ist der offizielle Kooperationspartner von SMA Solar Technology AG und Grammer Solar GmbH in Finnland.

www.aurinkoinsinoorit.fi

➤ **Aurubis Finland Oy**

Aurubis Finland Oy ist ein Hersteller von Kupfergussteilen für die Strom-, Elektronik- und Bauindustrie. Das Unternehmen bietet auch Lösungen für die Integration von Solarthermie mit Kupferoberflächen.

➤ **Caverion Suomi Oy**

Caverion bietet Dienstleistungen für den ganzen Lebenszyklus der Gebäude und deren Prozesse: Das Unternehmen ist beteiligt an der Planung, Durchführung, Wartung und Pflege von energieeffizienten technischen Lösungen für Gebäude und die Industrie. Der Service des Unternehmens wird u.a. in Büros, Gewerbeimmobilien, Wohnungen, öffentlichen Gebäuden, Infrastruktur und Industrieanlagen gebraucht. Caverion hat ca. 17 400 Mitarbeiter und ist präsent in 12 Ländern, darunter neben Finnland u.a. Schweden, Norwegen, Deutschland und Dänemark. Der Jahresumsatz 2015 betrug 2,4 Mrd. Euro.

➤ **e-buildings Finland Oy**

Das Unternehmen bietet Hausbesitzern und Unternehmen Dienstleistungen zur Steigerung von Energieeffizienz an. Das Leistungsportfolio beinhaltet u.a. die Planung der Solarenergiesysteme für Gebäude und eine Energieberatung. Das Unternehmen ist Mitglied bei Cleantech Finland, einer Dachorganisation, die innovative finnische Unternehmen der Cleantech-Branche zusammenbringt.

➤ **EcoEco Oy**

Anbieter von Ingenieurdienstleistungen im Bereich Photovoltaik. Das Unternehmen EcoEco liefert ganze Systeme und Systemkomponenten, bietet Planungs- und Installationsdienstleistungen, Datenvisualisierung und Monitoring für größere und kleinere Systeme.

➤ **Ekenäs Energi Ab – Tammisaaren Energia Oy**

Ekenäs Energie / Tammisaaren Energia ist ein Energieunternehmen, das in West-Uusimaa aktiv ist. Die Energieproduktion des Unternehmens basiert auf lokalen und erneuerbaren Energierequellen. Das Unternehmen bietet schlüsselfertige Solarsysteme in West-Uusimaa an.

➤ **Etelä-Savon Energia Oy**

Etelä-Savon Energia liefert Komplettlösungen für kleinere Solarsysteme. Die Solarpaneele können in das Stromnetz der ESE-Verkko Oy, der in der Süd-Savo-Region tätig ist, angeschlossen werden.

➤ **Eurosolar Oy**

Das 1993 gegründete Unternehmen Eurosolar ist ein Großhändler und Händler von Energieprodukten. Das finnische Familienunternehmen hat sich insbesondere auf Solarpaneele und die dazugehörige Ausrüstung spezialisiert. Das Unternehmen bietet auch hybride Systeme und Windenergieanlagen an.

➤ **Finnwind Oy**

Finnwind produziert und verkauft Kleinwindkraftanlagen, Solarenergieanlagen und Inselnetzprodukte, die Windenergie, Solarenergie und eine Ersatzstromquelle verbinden. Die Komponenten der Solarenergiesysteme werden aus Deutschland importiert und vor Ort bei der eigenen Fertigungslinie des Unternehmens zusammengebaut. Die Solarenergielösungen des Unternehmens richten sich an Einfamilienhäuser, Wohnungsbaugesellschaften und Ferienhäuser, die an ein Stromnetz angeschlossen sind. Das Unternehmen hat eine breite Auswahl an Produkten zur Installation von Solarenergieanlagen, zur Solarenergieerzeugung und zum Anschluss an das Stromnetz.

➤ **Fortum Oyj**

Fortum ist eines der größten Energieunternehmen im Norden. Der Energieproduzent bietet neben seiner Rolle als Strom-, Wärme- und Kühlungsanbieter auch schlüsselfertige Solarenergiesysteme an. Neben den nordischen Ländern ist das Unternehmen auch im Baltikum, Russland, Polen und Indien aktiv. Eines der strategischen Ziele des Unternehmens ist es, eine größere Rolle in der Solarenergiebranche einzunehmen.

➤ **Green Energy Finland Oy**

Green Energy Finland (GEF) ist ein Lieferant von schlüsselfertigen Solarsystemen. Die Kunden des Unternehmens sind sowohl Unternehmen als auch Bauernhöfe und Privatpersonen. Zu der Produktauswahl des Unternehmens gehören Solarpaneele, Wechselrichter und Systeminstallationstools von führenden internationalen Anbietern.

➤ **Greenes Oy**

Greenes besitzt fachliche Expertise im Bereich Energieeffizienzlösungen für Gebäude und erneuerbare Energien. Das 2011 gegründete Unternehmen ist in den vergangenen Jahren an über hundert Solarenergieprojekten beteiligt gewesen – entweder als Planer, Gerätelieferant oder Durchführer. Das Unternehmen bietet neben der Ausstellung von Energieausweisen und Energieberatung auch vielseitige Expertendienstleistungen für Photovoltaik und Solarwärmesysteme.

➤ **Helen Oy**

Helen ist eines der größten finnischen Unternehmen, das Strom- und Energielösungen anbietet. Das Unternehmen hat über 400 000 Kunden, denen es Strom, Fernwärme und Fernkühlung anbietet. Im Bereich der Solarenergie verkauft Helen seinen Kunden Solarpaneele, die an das Stromnetz angeschlossen werden können. Helen betreibt auch zwei Solarkraftwerke, die aus über 3 000 Paneelen bestehen.

➤ **Jodat Ympäristöenergia Oy**

Jodat Ympäristöenergia Oy ist ein Anbieter von PV-Systemen und damit verbundenen Servicedienstleistungen. Neben Verkauf, Installation und Planung der Solaranlagen konzentriert sich das Unternehmen auch auf Beratung und Schulung.

➤ **Kauko Oy**

Kauko ist ein Lieferant von Energieeffizienz steigernden Komplettlösungen wie Wärmepumpen und Solarenergiesystemen für private Kunden und Industriegebäude. Die Kundschaft des Unternehmens besteht aus Großhändlern, Einzelhändlern und Bauunternehmen. Das Unternehmen ist auch in Deutschland unter den Namen Kauko GmbH aktiv. Das Unternehmen gehört zu Aspo Oyj.

➤ **Lakeuden Ekolämpö Oy**

Lakeuden Ekolämpö ist ein Ingenieurbüro in Seinäjoki. Neben Wärmepumpen importiert, verkauft und installiert das Unternehmen auch Solarthermieanlagen.

➤ **Kodin Vihreä Energia Oy**

Kodin Vihreä Energia Oy bietet erneuerbare Energielösungen im kleinen Maßstab (Solar, Wind, Biomasse).

➤ **Monitrado Oy**

Monitrado Oy ist ein Importeur von Solarkollektoren.

➤ **Mäntsälän Sähkö Oy / Nivos**

Das Energieunternehmen Nivos bietet schlüsselfertige Solarenergiesysteme. Die Kunden haben auch die Möglichkeit, die Überproduktion an das Unternehmen zu verkaufen.

➤ **Naps Solar Systems Oy**

Naps Solar Systems ist einer der führenden finnischen Anbieter von Solarenergieanlagen. Das Unternehmen hat über 35 Jahre Erfahrung im Bereich der Solarenergie und hat bereits mehr als 200 000 Solarenergiesysteme in über 140 Länder geliefert, davon 50 000 in Finnland, wo sich der Verkauf auf Solarsysteme für Ferienhäuser konzentriert. Das Unternehmen produziert die Paneele in Estland und bietet umfangreiche und individuell angepasste Dienstleistungen kleineren Solaranlagen und auch Solarkraftwerken an.

➤ **NeroWatt Oy**

NeroWatt Oy bietet Beratungsdienstleistungen bezüglich PV-Systeme inkl. schlüsselfertiger Lieferungen an.

➤ **Nocart Oy**

Nocart bietet hybride Energielösungen an.

➤ **Oilon Home Oy**

Oilon Home bietet unterschiedliche schlüsselfertige Heizungssysteme an, darunter auch Oilon Pro-Solarthermielösungen.

➤ **Oulun Energia**

Mit über 400 Mitarbeitern decken die Dienstleistungen von Oulun Energia alles von der Produktion der Rohstoffe für Energie- und Wärmeerzeugung, deren Verkauf bis hin zum Vertrieb ab. Das Unternehmen bietet Solarlösungen für Unternehmen und private Kunden.

➤ **Pistoke RES Oy**

Pistoke ist ein 2009 gegründetes Unternehmen, das Lösungen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien anbietet. Darunter fallen u.a. Geothermie, Geokühlung, Solarwärme, Solarstrom und Wärmepumpen. Zu den Leistungen des Unternehmens gehören die Planung, Installation, Instandhaltung und Finanzierung der Umstellung auf erneuerbare Energien. Die Kunden des Unternehmens sind Privatpersonen, der öffentliche Sektor, Unternehmen und Wohnungsbaugesellschaften.

➤ **Playgreen**

Das 2010 gegründete Unternehmen bietet kleine und mittelgroße schlüsselfertige Solarpaneellösungen an. Das Unternehmen beteiligt sich aktiv an der F&E und entwickelt Systeme für intelligente Stromnetze und intelligente Stromerzeugung.

➤ **PolarSol Oy**

Das 2009 gegründete Unternehmen stellt Heiz- und Kühlungssysteme her und verkauft diese an Privatkunden, die Industrie und den öffentlichen Sektor. Insbesondere mit seinen hybriden Systemen will das Unternehmen ein Konkurrent für Fernwärme sein und den Kunden einen rationalen Grund liefern, auf hybride Energiesysteme umzusteigen.

➤ **Ruukki Construction**

Das Unternehmen Ruukki Construction gehört zum schwedischen SSAB-Konzern. Ruukki Construction bietet Produkte wie verschiedene Dachkonstruktionen, Dienstleistungen sowie energieeffiziente Lösungen für die Bauindustrie an. Das Portfolio des Unternehmens deckt die Planung, Beratung, Herstellung und Installation der Produkte ab. Auf dem Solarenergiemarkt bietet das Unternehmen dach- und baukonstruktionsintegrierte Solarenergiesysteme an.

➤ **SaloSolar Oy**

SaloSolar ist ein finnischer Hersteller von Photovoltaikanlagen. Ein Sonderprodukt des Unternehmens sind Solarzellen, die aus Glas produziert werden. Die Anlagen werden in Finnland hergestellt.

➤ **Savo-Solar Oy**

Savo-Solar Oy plant, produziert und liefert hocheffiziente Solarkollektoren und -absorber.

➤ **Solar Fire Concentration Oy**

Solar Fire Concentration, SFCO, entwirft Solaranlagen und bietet Expertendienstleistungen für thermische und optische Technik an. Das Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, die preislichen Barrieren, die die Anwendung von Solartechnologie in privaten Haushalten und in Gewerbeimmobilien limitieren, zu überwinden.

➤ **Solartukku Oy**

Das 2009 gegründete Unternehmen Solartukku spezialisiert sich auf die Planung und Lieferung von Solarwärme- und Photovoltaiksystemen für Händler und Kooperationspartner. Die Produkte des Unternehmens kommen u.a. aus Finnland und Deutschland.

➤ **Solarvoima Oy**

Solarvoima bietet schlüsselfertige Lösungen für Solarpaneele. Die Beratung, Planung und Installation von Solarpaneelen gehört zu den Dienstleistungen des Unternehmens, die an kleinere Gebäude, wie Wohnhäuser, Ferienwohnungen und Gewerbeimmobilien gerichtet sind. Seit 2014 hat Solarvoima bereits über 100 Projekte verwirklicht.

➤ **Solnet Green Energy Oy**

Solnet Green Energy liefert intelligente Solarstromsysteme, die auch unter schwierigen Konditionen leistungsfähig sind. Das Unternehmen bietet auch Stromkaufverträge.

➤ **Sun Energia Oy**

Sun Energia Oy berät u.a. Grundstücksbesitzer bei Solarenergieinvestitionen und bietet Berechnungen von Solareinstrahlung und -kraft, basierend auf geographischen Informationen, an.

➤ **Sundial Finland**

Sundial Finland Oy spezialisiert sich auf Solarthermiesysteme und -dienstleistungen. Zur Produktpalette des Unternehmens gehören u.a. Solarkollektoren, Steuerungseinheiten, Rohre, Speicher. Darüber hinaus betreibt Sundial Finland Oy Beratungs-, Planungs- und Schulungsdienstleistungen.

➤ **Suntrica Ltd**

Suntrica ist ein Entwickler und Hersteller von portablen Solaraufladungssystemen. Das 2006 gegründete Unternehmen legt viel Wert auf weitere F&E. Für das Design seiner Produkte hat das Unternehmen bereits den Design From Finland-Preis gewonnen.

➤ **Suomen Talotekniikka Energia Mikkeli Oy**

STT Optigreen asiantuntijapalvelut bietet zahlreiche Dienstleistungen im Bereich der Bauplanung und Energieeffizienz für Wohngebäude, Gewerbeimmobilien und öffentliche Gebäude an, darunter auch schlüsselfertige Lösungen für Solarenergie. Das Unternehmen kooperiert mit den führenden Herstellern der Energieeffizienz-Branche.

➤ **Synaptic Oy**

Synaptic ist ein Importeur und Händler von Photovoltaikmodulen. Das Produktportfolio umfasst sowohl Wechselrichter, Solarpaneele als auch Tools für die Installation. Die Kundschaft des Unternehmens besteht aus Haushalten und Unternehmen in ganz Finnland.

➤ **Telog Oy**

Telog Oy ist ein Projekt Management-Dienstleister für Telecom und Energie. Das Unternehmen bietet schlüsselfertige Lösungen für Energieerzeugung und -einsparung an.

➤ **Valoe Oyj**

Valoe ist ein finnischer Solarpaneelhersteller. Das Unternehmen bietet schlüsselfertige Solarpaneel- und Solarstromlösungen und liefert seinen Partnern Schlüsselkomponenten für die Solarpaneelproduktion. Die Systeme werden maßgeschneidert geplant. Das Unternehmen ist sowohl in Finnland als auch global aktiv und exportiert seine Technologie insbesondere in Entwicklungsländer.

1.2.2 Planung und sonstige Beratungsunternehmen

➤ **D-mat oy**

Beratung und Schulung in Ökoeffizienz sowie nachhaltigem Verbrauch und nachhaltiger Produktion.

➤ **FCG**

Beratungsdienstleistungen im Bereich erneuerbare Energien.

➤ **Gaia**

Innovative Expertenleistungen für nachhaltige Energie: Business Intelligence, Konzeptdesign, Machbarkeitsstudien, Ressourcenverbrauchsoptimierungen und Folgenabschätzungen.

➤ **Granlund Oy**

Beratungsdienstleistungen, Simulationen der Energieproduktion und Lebenszykluskostenberechnungen.

➤ **Optiplan Oy**

Design von Solarenergielösungen. Ingenieurleistungen in den Bereichen Bau und Architektur.

➤ **Pöyry**

Planung, Beratung und Entwicklung von Solarenergieprojekten. Erstellung von Machbarkeitsstudien bezüglich Fernwärme, KWK, Solarthermie und PV.

➤ **Solar Fire Concentration Oy**

Beratung in der optischen und thermischen Verfahrenstechnik für Industriekunden.

➤ **Soleco Oy**

Solarenergieberatung und Projektmanagement mit internationaler Erfahrung.

➤ **Soleras Oy**

Entwurf von Photovoltaikanlagen sowie die vollständige Palette an Dienstleistungen.

➤ **Utupu Oy**

Beratungsdienstleistungen in den Bereichen Photovoltaik und Solarthermie.

➤ **ÄF**

Bietet Dienstleistungen wie: Machbarkeitsstudien, Planung, Umsetzung, Projektmanagement, Bildung, Nachhaltigkeit.

1.2.3 Weitere Dienstleister und Produkthanbieter

➤ **BaseN Corporation**

Cloud-Services zur Verwaltung von Energieerzeugungsdaten.

➤ **CO₂.FI Oy**

Bietet Dienstleistungen wie: Energieaudits und -ausweise sowie Gestaltung von Energieeffizienzmaßnahmen.

➤ **Grexel Oy**

Bietet Dienstleistungen wie: Energiezertifizierung, Regulierungs- und Markttechnik, zentrale Registersysteme.

➤ **Solar-Arena**

Website für Produktions- und Rentabilitätsberechnungen.

www.solar-arena.com

1.2.4 Finanzierungsorganisationen

➤ **Cleantech Invest**

Anlageportfolio für Clean- und Greentech-Unternehmen.

➤ **Finnfund**

Die finnische Agentur für Entwicklungsfinanzierung finanziert unterschiedliche Unternehmen, die Projekte mit Finnland-Bezug durchführen. Neben der Rentabilität ist der positive Einfluss auf den Stand der Entwicklung und auf die Umwelt ein Entscheidungskriterium. An erster Stelle ist diese finanzielle Unterstützung an finnische Unternehmen und deren Kooperationspartner gerichtet.

➤ **Joukon Voima Oy**

Crowdfunding für Projekte, die erneuerbare Energien in der Energieproduktion einsetzen oder die nachhaltige Nutzung von Energie entwickeln und unterstützen.

1.2.5 Industrielle und kommunale Projektentwickler

➤ **Atria Suomi Oy**

Atria Suomi gehört zum finnischen Atria Oyj, das eines der führenden Lebensmittelunternehmen in Skandinavien, Russland und dem Baltikum ist. Der Konzern verzeichnete 2015 einen Gesamtumsatz von etwa 1 340 Mio. Euro und beschäftigt durchschnittlich 4 270 Menschen. Die Produktionsanlagen von Atria Suomi liegen in Nurmo, Kuopio, Kauhajoki, Forssa, Saunalahti und Jyväskylä. Atria Suomi plant momentan die größte Solaranlage Finnlands.

➤ **City of Helsinki**

Die Hauptstadt Finnlands hat über 600 000 Einwohner und ist gleichzeitig auch der größte Arbeitgeber des Landes. In der Hauptstadtregion laufen etliche Bauprojekte, bei denen Energieeffizienz und die erneuerbaren Energiequellen, wie zum Beispiel Solar, eine zentrale Rolle spielen. Die neuen Stadtgebiete, die sich in Planung befinden oder an denen schon gebaut wird, finden sich unter folgendem Link: www.uuttahelsinki.fi

➤ **City of Tampere**

Tampere ist die drittgrößte Stadt Finnlands mit 225 154 Einwohnern. Die Stadtfläche beträgt 689,6 km²; die Wasserflächen insgesamt 164,6 km². Die Stadt hat ein Emissionsreduktionsziel von 30 % pro Einwohner bis 2030. Ähnlich wie die Stadt Helsinki plant und baut auch Tampere aktiv neue Stadtgebiete, wo erneuerbare Energien und Energieeffizienz eine wichtige Rolle spielen.

➤ **City of Turku**

Turku liegt in Südwestfinnland und hat etwa 184 000 Einwohner. Im Großraum Turku wohnen jedoch über 310 000 Menschen. Die Stadt hat zwei Universitäten und vier Hochschulen, mit insgesamt 35 000 Studenten. Turku will die erste emissionsfreie Stadt Finnlands werden und hat das Ziel, schon 2040 CO₂-neutral zu sein. Auch Turku plant neue Stadtgebiete und Projekte, bei welchen innovative Lösungen für Energieerzeugung und Energieeffizienz angewandt werden.

➤ **Kesko Oyj**

Kesko Oyj ist ein finnisches, börsennotiertes Handelsunternehmen mit den Schwerpunkten Verbrauchsgüter, Bau, Haustechnik und Autohandel. Kesko Oyj hat über 1 500 Geschäfte in Finnland, Schweden, Norwegen, Estland, Lettland und Litauen. Der Konzern plant im Laufe des Jahres 2017, in Solarenergie (PV-Aufdachanlagen) für den Eigenstrombedarf zu investieren.

➤ **Gemeinde Lempäälä**

Lempäälä liegt im Großraum Tampere und hat über 22 000 Einwohner. Die Kommune befindet sich auf einer Insel und der Anteil von Wasserflächen liegt bei über 10 %. Die Gemeinde will energieautark werden und legt viel Wert auf erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz.

➤ **Solarigo Systems Oy**

Solarigo Systems Oy bietet Unternehmen und Gemeinschaften Solarstrom, der im Zusammenhang mit dem Grundstück vom Kunden produziert wird. Der Kunde zahlt nur für den tatsächlich produzierten Strom, der einen Teil des Strombedarfs des Grundstücks deckt.

1.2.6 Forschungsinstitute

➤ **Aalto University und das FinSolar-Projekt**

Die Aalto Universität in Helsinki hat sechs Hochschulen mit fast 20 000 Studenten und über 400 Professoren. Die Universität entstand 2010 durch einen Zusammenschluss der Technischen Universität Helsinki, der Wirtschaftsuniversität Helsinki und der Kunsthochschule Helsinki. Die Universität konzentriert sich auf die Herausforderungen der Zukunft und auf innovative Lösungen. 2014–2015 hat die Universität ein Pilotprojekt durchgeführt, FinSolar, wobei u.a. die Solarenergiemarktakteure in Finnland identifiziert wurden. Das Ziel des Projektes war, neue Kooperations-, Beschaffungs- und Finanzierungsmodelle für die Solarinvestitionen zusammen mit Solarenergieexperten, Unternehmen und öffentlichen Akteuren zu entwickeln.

➤ **Lappeenranta University of Technology LUT**

Die Lappeenranta University of Technology bringt das technische und wirtschaftliche Know-how zusammen. Die wissenschaftliche Forschung und akademische Schulung beschäftigt international 6 000 Experten und Studenten. An der Lappeenranta University of Technology gibt es auch den ersten Lehrstuhl für Solarwirtschaft in Finnland und in Skandinavien (2013).

➤ **Metropolia University of Applied Sciences**

Metropolia University of Applied Sciences ist die größte Fachhochschule Finnlands. Die Forschungsschwerpunkte sind Wirtschaft, Technologie, Sozialwissenschaften, Gesundheit und Kultur. Die Universität hat im Großraum

Helsinki ein einzigartiges Solarenergie Labor in der freien Natur für Solarenergieforschung und Tests in 2013 eröffnet.

➤ **SAMK - Satakunta University of Applied Sciences**

Die Fachhochschule Satakunta in Südwestfinnland konzentriert sich auf Forschung, Entwicklung und Innovation. Die Forschungsschwerpunkte der Universität sind Automation und Industrie 4.0, maritimes Management sowie intelligente Wasser- und Energietechnologien.

➤ **VTT - Technisches Forschungszentrum Finnlands**

VTT entwickelt, in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern, neue Technologien zur direkten Anwendung in der Praxis (jährlich ca. 5 000 nationale und internationale Kunden). Mit etwa 3 000 Beschäftigten und einem jährlichen Umsatz von 200 Mio. Euro ist es das größte Forschungszentrum für Technologieforschung in den nordischen Ländern.

1.4 Sonstige wichtige Kontakte

ATY, Solartechnischer Verband Finnland

Der Solartechnische Verband wurde im Jahre 1979 gegründet, um den Einsatz von erneuerbaren Energien und vor allem von Solarenergie in Finnland zu fördern. Der Verein verhandelt mit verschiedenen Behörden, beauftragt Studien zu wichtigen Themen dieser Branche, stellt Informationen zur Verfügung und vermittelt Kontakte innerhalb der Branche.

Verband der finnischen Technologieindustrien (Teknologiateollisuus ry)

Der Verband der finnischen Technologieindustrien ist die Lobbying-Organisation für die Unternehmen der Technologieindustrie. Der Verein fördert die Wettbewerbsfähigkeit und die operativen Voraussetzungen der finnischen Technologieindustrie, welche den größten und wichtigsten Exportsektor Finnlands darstellen. Der Verband der finnischen Technologieindustrien zählt mehr als 1 600 Mitgliedsunternehmen, welche für rund 50 % der finnischen Exporte und 80 % der Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen der finnischen Privatwirtschaft verantwortlich sind.

Finpro ry

Finpro hilft finnischen KMU, sich international zu positionieren und zu wachsen. Zudem fördert Finpro ausländische Direktinvestitionen und den Tourismus in Finnland. Das Ziel von Finpro ist es, Finnland zu wirtschaftlichem Wachstum zu verhelfen. Finpro verwaltet große nationale Projekte einschließlich Cleantech Finland, Future Learning Finland und FinlandCare. Finpro ist eine öffentliche Einrichtung, welche ein Teil des Team-Finland-Netzwerks ist, und besteht aus den Abteilungen Export Finland, Visit Finland und Invest in Finland.

Invest in Finland

Invest in Finland bietet internationalen Unternehmen Geschäftsmöglichkeiten und Berufsberatungen an. Es handelt sich dabei um eine Regierungsbehörde, welche ausländische Investitionen in Finnland fördert. Invest in Finland unterstützt internationale Unternehmen bei der Suche nach Geschäftsmöglichkeiten in Finnland und bietet diesen kostenlos Informationsrecherchen und Beratungsdienstleistungen an, die nötig sind, um erfolgreich in Finnland zu investieren.

Tekes - Finnisches Zentrum für Technologie- und Innovationsförderung

Tekes fördert angewandte Forschung und Entwicklung im Bereich Industrietechnik in Finnland. Es bietet außerdem Unterstützung und finanzielle Förderung für internationale Projekte. Die finanzielle Förderung wird aus den Mitteln des Ministeriums für Industrie und Handel ausgeschüttet. Ferner koordiniert und finanziert Tekes die finnische Teilnahme an internationalen Technologieinitiativen und bietet Partnerfirmen aus dem Ausland Kontakte zu finnischen Unternehmen der Schlüsseltechnologie. Es empfiehlt sich daher, deren Internetseiten für erste Informationen zu besuchen und dann Tekes oder andere entsprechende Organisationen zu kontaktieren.

CLIC Innovation Oy

CLIC Innovation unterstützt und koordiniert als industrieübergreifende Plattform Forschungen und Innovationen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich Energie und Umwelt. Die Gesellschafter bestehen aus 28 international agierenden Unternehmen sowie 16 finnischen Forschungseinrichtungen.

Motiva Oy

Motiva Oy ist ein Expertenunternehmen zur Förderung effizienter und nachhaltiger Nutzung von Energie und Materialien. Die Dienstleistungen werden von den Bereichen öffentliche Verwaltung, Unternehmen, Gemeinden und Verbraucher genutzt. Motiva arbeitet als staatliches Unternehmen, seine Funktionen werden unter diesem Gesichtspunkt definiert. Es befindet sich gänzlich in finnischem Staatsbesitz.

Vaasa Energy Institute

Das Institut betreibt Pilotprojekte zur Erzielung von Energieautarkie in der Region Pohjanmaa. Es hat grundsätzlich die Aufgabe zur Weiterentwicklung der Region, gesehen unter Energie- und Umweltgesichtspunkten.

Sitra

Sitra, der nationale finnische Fonds für Forschung und Entwicklung, untersteht der Aufsicht des Parlaments und setzt im Rahmen seiner Investitionstätigkeiten vor allem auf Energietechnologien und -dienstleistungen in den Bereichen Energieeffizienz – Gebäude, Kommunen und Industrieprozesse, saubere Energieerzeugung, Energieübertragung, Verteilung und Lagerung. Erstaufwendungen liegen normalerweise zwischen einer halben und zwei Mio. Euro und Sitra ist in den Zielunternehmen zumeist als aktiver Minderheitsaktionär tätig. Dabei betätigt sich Sitra sowohl als individueller Investor als auch in Zusammenarbeit mit privaten Geldgebern und Fonds.

Kuntaliitto ry

Verband der finnischen Gemeinden und Regionen. Ein starker Akteur, der sich für die Stärkung der Selbstverwaltung der Gemeinden und Reformen der Dienstleistungen einsetzt.

KL-Kuntahankinnat Oy

KL-Kuntahankinnat Oy, gehört zu Kuntaliitto ry, wurde 2008 gegründet und ist die zentrale Beschaffungsstelle der finnischen Gemeinden.

Finnish Clean Energy Association

Finnish Clean Energy Association fördert die Nutzung der Nahenergie in Finnland durch aktive Kooperationsmaßnahmen, Kommunikation und qualitative Informationsarbeit. Das Ziel des Vereins ist es, in Finnland die Verwendung von und den Zugang zu erneuerbaren Energien und intelligentem Energieverbrauch möglichst einfach zu gestalten.

SolarForum

Das SolarForum-Cluster konzentriert sich auf die infrastrukturelle und bautechnische Integration der Solarenergie in Finnland sowie auf die Förderung der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsarbeit zu diesen Technologien.

2. Sonstiges

2.1 Messen

Messe	Homepage	Zeitraum	Ort	Beschreibung
Vaasa Wind Exchange & Solar	http://energyvaasa.vaasanseutu.fi/energyweek/vaasa-wind-exchange-solar/	21.–22.3.2016	Vaasa	Die Veranstaltung besteht aus einer Ausstellung, wo Geschäftsleute und Entscheidungsträger der Energiebranche zusammen kommen, sowie Briefings und hochwertigen Seminaren.
Energia 2018	http://www.expomark.fi/w/messut/energia/	2018	Tampere	Messe rund um das Thema Energie
Finn Build 2018	http://www.messukeskus.com/Sites1/FinnBuild/Sivut/default.aspx	10.–12.10.2018	Helsinki	Messe zum Thema Bau und Gebäudetechnik
Pohjoinen Teollisuus 2018	http://www.pohjoinenteollisuus.fi/	23.–24.5.2018	Oulu	Eine der größten Industriemessen in Finnland
The International Subcontracting Trade Fair	http://www.subcontractingtradefair.com/	26.–28.9.2017	Tampere	Internationale Messe für die Zulieferindustrie

Tab. 23: Messen im Zielland

2.2 Fachzeitschriften

Fachzeitschrift	Homepage	Beschreibung
Enertec	http://www.enertec.fi/lehti.html	Energietechnologie Themen u.a.: Bioenergie, Umwelt, Energieeffizienz
Rakennustekniikka	http://www.ril.fi/fi/ril/lehdet/rakennustekniikka.html	Gebäudetechnik
Teräsrakenne	http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/julkaisut/terasrakenne-lehti/	Stahlbau, richtet sich an Architekten und andere Fachleute
Talotekniikka	http://talotekniikka-lehti.fi/	Gebäudetechnik, Smart Grids und Energieeffizienz
Kiinteistö & Talotekniikka	http://www.kita.fi/lehti.html	Immobilien, Gebäudetechnik und Renovierung
Rakennuslehti	http://www.rakennuslehti.fi/	Baufachzeitschrift: befasst sich u.a. mit neuen Projekten
Tekniikka &	http://www.tekniikkatalous.fi/?s=h	Technik und Wirtschaft

Fachzeitschrift

Homepage

Beschreibung

talous

Tab. 24: Fachzeitschriften

VII Schlussbetrachtung

Die Zielmarktanalyse zeigt, dass es ein deutliches Potenzial für Solarenergie gibt. Die AHK Finnland sieht die Weiterentwicklung des finnischen Solarenergiemarktes positiv. Gute Bedingungen für die Erzeugung von Solarenergie, stabiles Länderrating und transparente Strukturen machen den finnischen Markt besonders interessant für ausländische Solarenergieunternehmen. In Finnland gibt es über 5 Mio. Gebäude, die zusammen eine Dachfläche von mehr als 690 Mio. m² haben. Wohnhäuser (etwa 1,3 Mio. Gebäude) machen dabei etwa 240 Mio. m² der Fläche aus. Die geplanten Projekte und die Tatsache, dass die finnische Solarenergiebranche noch in den Anfängen ist, eröffnen erfolgsversprechende Geschäftschancen für die erfahrene deutsche Solarindustrie. In erster Linie besteht eine große Nachfrage nach EPC-Dienstleistern, Beratungsunternehmen, Anbietern von schlüsselfertigen Lebenszyklus-Lösungen, Softwarelösungen für Solarenergiesysteme (u.a. Projektplanung und Messung), Technologiezulieferern (PV-Anlagen, Wechselrichter, Installationsausrüstung) sowie nach Pilot- und Demonstrationsprojekten (Forschungszusammenarbeit), zum Beispiel bei Solarthermie. Geschäftsmöglichkeiten ergeben sich zum Beispiel in Bezug auf innovative Lösungen sowie den Einsatz verbesserter Materialien, effizienterer Designs bzw. intelligenter (Hybrid)-Anlagen. Auf der anderen Seite bestehen jedoch auch Herausforderungen, da die junge Branche noch keine klaren Strukturen aufweist. So gibt es beispielsweise keine Regelung bezüglich Genehmigungspflichten für die Installation von Solarenergiesystemen auf nationaler Ebene. Zudem sind weitere Maßnahmen auf der politischen Ebene notwendig, um das künftige Wachstum sicherzustellen.

In Finnland wurden die Solarwärmedaten bisher weder systematisch gesammelt, noch statistisch erfasst, Solarwärmesysteme werden jedoch schon seit Jahrzehnten verwendet. Die Solarstromkapazität hat sich in 2015 verdoppelt, vor allem dank der zahlreichen Großprojekte. Momentan beträgt die in Finnland installierte Solarleistung etwa 20 MWp (10 MW). Die Ergebnisse zeigen, dass die Leistung der PV-Installationen bei voller Auslastung der Dachflächen von Wohnhäusern etwa 12 000 MWp betragen würde. Diese Installationen würden etwa 7 350 MW Spitzenleistung an einem sonnigen Tag zur Verfügung stellen, wenn die geographische Lage und Himmelsausrichtung der Gebäude berücksichtigt werden. Dies wäre nah an den Spitzenleistungen der Frühlings- und Sommerzeit (9 000-10 000 MW) im gegebenen finnischen Energiesystem. Die Implementierung einer solchen Menge an solarer PV bringt auf Wohnhausniveau keine bemerkenswerten Herausforderungen für das Stromverteilersystem mit sich.

Für die Verteilertransformatoren sollten solare PV-Erzeugungsspitzen beachtet werden, um eine Überlastung zu vermeiden. Dies trifft zu, wenn die Installation von PV-Aufdachanlagen nicht auf Wohnhäuser beschränkt ist, sondern auch umliegende Gebäude einbezogen werden. Allerdings sollten vor einer großflächigen Einführung von PV-Aufdachanlagen zunächst intelligente Netzbetriebslösungen mit Nachfragereaktion, elektrische Fahrzeuge und Batteriestromspeicher weiter verbreitet werden, um eine höhere Aufnahmekapazität, als die in dieser Zielmarktanalyse diskutierte, zu ermöglichen.²⁸⁷

Auch auf dem Solarwärmemarkt besteht ein großes Wachstums- und Aufbaupotenzial. In Finnland gibt es etwa 1 Mio. Einfamilienhäuser, von denen 200 000 immer mit Öl geheizt werden. 100 000 Einfamilienhäuser verfügen über Elektroheizungen (Wasserkreislauf). Neben den Einfamilienhäusern würde sich Solarthermie auch sehr gut für mehrstöckige Gebäude und Reihenhäuser sowie für die Industrie eignen. Solarthermie könnte ebenso sehr gut in lokalen Wärmenetzen angewandt werden. Vor allem im Bereich der Solarthermie und Wärmewende können Potenziale aufgedeckt werden (Niedrigwärmenetze und Integration der Solarthermie ins Fernwärmenetz).

Geschäftsanhörungen sind in Finnland unproblematisch, da der Markt als sehr transparent gilt. Deutschen Anbietern kommt es entgegen, dass finnische Kunden in der Regel an innovativer, hoher Qualität interessiert sind. Um vor Ort einen Eindruck von bestehenden Geschäftschancen zu bekommen, bietet sich die AHK-Geschäftsanhörungsreise „PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden“ im Rahmen der Exportinitiative Energie 2017 besonders an.

²⁸⁷ Lappeenranta University of Technology (2016)

VIII Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Einfuhren aus Deutschland nach Finnland 2015	14
Abb. 2: Exporte aus Finnland nach Deutschland 2015	15
Abb. 3: Verteilung Primärenergieverbrauch nach Energieträger [%], 2015	18
Abb. 4: Verteilung Stromerzeugung nach Energieträgern [%], 2015	19
Abb. 5: Stromverbrauch, -erzeugung und, Import und Export in Finnland 2004–2014 (inGWh)	19
Abb. 6: Energieträger und -verbrauch in der Vergangenheit und heute	20
Abb. 7: Verteilung Wärmeerzeugung nach Energieträgern [%], 2015	21
Abb. 8: Wärmebereitstellung / Kraft-Wärme-Kopplung, 2015	22
Abb. 9: Wärmebereitstellung / Fernwärme, 2015	22
Abb. 10: Wärmebereitstellung / Industrie, 2015	23
Abb. 11: Entwicklung der SPOT-Preise (durchschnittlicher Tagespreis) in der Nord Pool -Strombörse 2000–2016	23
Abb. 12: Gesamtverbrauch und -produktion im finnischen Stromsystem in 2015	26
Abb. 13: Das finnische Stromnetz in 2017	27
Abb. 14: Jährliche Sonneneinstrahlung in Europa	34
Abb. 15: Gebäude in Finnland. Auf der Karte sind städtische Gebäude rot markiert, Gebäude in ländlichen Gebieten sind grün markiert.	35
Abb. 16: Dachverteilung (Himmelsrichtung) von Wohnhäusern	36
Abb. 17a Typische Belastungskurve von Stromendnutzern (Haushalte, insgesamt 4.600 Kunden) über das ganze Jahr	38
Abb. 17b: Typische Belastungskurve in der Sommerzeit über fünf Tage	38
Abb. 18a: Typische Jahresbelastungskurve von Stromendverbrauchern (21 MWh/a) mit elektrischer Heizung und elektrischer Sauna	39
Abb. 18b: Typische Jahresbelastungskurve von Stromendverbrauchern (21 MWh/a) mit elektrischer Heizung und elektrischer Sauna während eines Zeitraums von drei Sommertagen	39
Abb. 19: Amortisationszeit für Solarenergieanlagen in Finnland bei Zinsniveau von 4 % und Investitionskosten nach finnischen Produktionsraten	41
Abb. 20: Börsenstrompreis im Nord Pool 2014	42
Abb. 21: Pauschale Stromversorgungsstarife von finnischen Verteilnetzbetreibern für 3x25 A	42
Abb. 22: Vergleich zwischen Investitionskosten für PV-Systeme und Biomasse	43
Abb. 23: Die Amortisationszeiten für größere (kommerzielle) Solaranlagen als Funktion der Kosten der ersetzten Wärme mit verschiedenen Zinsen und Installationsgrößen	46
Abb. 24: Entwicklung der Solarenergieerzeugung (TJ) in Finnland (PV + Solarwärme)	47
Abb. 25: Die großen Solarenergiesysteme in Finnland Ende 2015 (N=83, Leistung über 15 kWp)	49
Abb. 26: Kleinproduktion in kW und Anteile in % nach Stromerzeugungsarten in Finnland 2015	50
Abb. 27: Die am HINKU-Programm beteiligten Gemeinden in Finnland	53
Abb. 28: Rechtliche Rahmenbedingungen und Anreize	59
Abb. 29: Jährliche Installation von größeren Solarstromsystemen in Finnland (N=83, Leistung über 15 kWp), Gesamtleistung (kWp)	64

X Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Fakten Finnland	7
Tab. 2: Außenhandel Finnlands	12
Tab. 3: Import und Export nach Kategorien 2015	13
Tab. 4: Die wichtigsten Handelspartner Finnlands 2015	13
Tab. 5: SWOT-Analyse Finnland	16
Tab. 6: Strom- und Gaspreise in Finnland	24
Tab. 7: Energiepreise in der Wärmeproduktion, September 2016	25
Tab. 8: Hintergrundinformationen Finnland und Stromverteilerunternehmen	25
Tab. 9: Jährliche Sonneneinstrahlung für drei finnische Regionen in kWh/m ²	35
Tab. 10: Hauptinformationen in Verbindung mit Dächern	36
Tab. 11: Leistungsspitze der PV Erzeugung, wenn alle Dächer mit PV Paneelen bedeckt wären	37
Tab. 12: Variablen nutzt für die Kalkulation der Abbildung 22 oben	43
Tab. 13: Installationskosten und jährliche Solarwärmeproduktion	45
Tab. 14: Geschätzte Investitionskosten und Produktionsvolumen der kommerziellen Solarkollektoren	45
Tab. 15: Installierte PV-Kapazität und Solarstromerzeugung in Finnland 1988–2014	48
Tab. 16: Solarstromproduktion in verschiedenen Netzgebieten Finnlands in kW	49
Tab. 17: Installierte Solarkollektorfläche und Solarwärmeproduktion in Finnland 1988–2014	51
Tab. 18: 50 größten Solaranlagen Finnlands	52
Tab. 19: Typische Finanzierungsmodelle der Solarinvestitionen in Finnland	61
Tab. 20: Zentrale Akteure auf dem finnischen Solarenergiemarkt, segmentiert nach Organisationsart und dem Markteintrittsjahr	67
Tab. 21: Dienstleistungs- und Finanzierungsmodelle und die Anzahl der Unternehmen auf dem finnischen Markt, die diese Dienstleistungen und Finanzierungsmodelle auf dem Markt anbieten	68
Tab. 22: Unternehmen und Kommunen im HINKU-Programm	77
Tab. 23: Messen im Zielland	98
Tab. 24: Fachzeitschriften	99

IX Einheitenumrechnungstabelle

Btu	British Thermal Unit	1.000.000 Btu \approx 293,071 kWh
GWh	Gigawattstunde	1 GWh = 1.000.000 kWh
kV	Kilovolt	1 kV = 1.000 V
kW	Kilowatt	1 kW = 1.000 W
MW	Megawatt	1 MW = 1.000.000 W
t	Tonne	1 t = 1.000 kg
ha	Hektar	1 ha = 10.000 m ²

XI Quellenverzeichnis

- **Aalto University**
 - (2016): FinSolar, <http://www.finsolar.net/>

- **AHK Finnland**
 - (o.J): www.dfhk.fi
 - (2017): Factsheet AHK-Geschäftsreise nach Finnland. PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden 15.–19. Mai 2017
 - (2017): Eigenrecherche
 - (2017): Interview mit Antti Rousi, CEO & Gründer, Sun Energia Oy
 - (2017): Interview mit Christian Breyer, Professor der Solarwirtschaft, Lappeenranta University of Technology
 - (2017): Interview mit Teemu Loikkanen, Geschäftsführer Finnland, OX2
 - (2016): Factsheet: Informationsreise FINNLAND - PV-Aufdachanlagen und Solarthermie in Gebäuden - Zielmarktinformationen
 - (2016): Interview mit Markku Tuovinen, Senior Advisor, VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland)
 - (2016): Interview mit Karoliina Auvinen, Stakeholder Relations Manager at Smart Energy Transition Project, Aalto University
 - (2016): Zielmarktanalyse Finnland mit Profilen der Marktakteure - Zukunftsmarkt Windenergie
 - (2015): Wahlergebnis: Finnen wollen den Machtwechsel, <http://www.dfhk.fi/aktuelles/single-view/artikel/wahlergebnis-finnen-wollen-den-machtwechsel-1/?cHash=c561e8ebf82e2aa5655b493645f7ea82>

- **Atria Oyj**
 - (2016): Atria hakee investointitukea Suomen suurimman aurinkovoimalan rakentamiseksi, <https://www.atria.fi/konserni/ajankohtaista/tiedotteet/2016/atria-hakee-investointitukea-suomen-suurimman-aurinkovoimalan-rakentamiseksi/>

- **aurinkoenergia.fi**
 - (2016): Aurinkoenergia Suomessa, <http://www.aurinkoenergia.fi/aurinkoenergiaa.html>

- **Auswärtiges Amt**
 - (2015): Aktuelle wirtschaftliche Lage, http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Finnland/Wirtschaft_node.html
 - (2015): Finnland, <http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Laender/Finnland.html>

- **Botschaft von Finnland, Berlin**
 - (2012): Finnland-Info, <http://www.finnland.de/public/default.aspx?nodeid=37114&contentlan=33&culture=de-DE>
 - (2007): Umweltschutz in Finnland, <http://www.finnland.de/public/default.aspx?contentid=122926&contentlan=33&culture=de-DE>

- **Caruna**
 - (2017): Aurinkosähköön pientuotanto liiki kolminkertaistunut Carunan verkkoalueella, <https://www.caruna.fi/ajankohtaista/aurinkosahkon-pientuotanto-liiki-kolminkertaistunut-carunan-verkkoalueella>

- **City of Helsinki**
 - (o.J): Uutta Helsinkiä/Östersundom, <http://www.uuttahelsinki.fi/fi/ostersundom/asuminen/uusiutuvan-energian-asuinalue>
 - (o.J): This is Östersundom, <http://en.uuttahelsinki.fi/ostersundom>

- **City of Tampere**
 - (2017): Hiedanranta, <http://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentamishankkeet/hiedanranta.html>
- **City of Turku**
 - (2016): Skanssiin kehitetään uudenlaista energiaratkaisua, www.turku.fi/uutinen/2016-02-29_skanssiin-kehitetaan-uudenlaista-energiaratkaisua
- **Cleantech Invest**
 - (o.J): www.cleantechinvest.com
- **CLIC Innovation Oy**
 - (2017): Smart Energy Platform, <http://clicinnoation.fi/activity/smart-energy-platform/>
 - (2016): Maailman edistyneimmistä joustavasta tulevaisuuden energiajärjestelmästä cleantech-näyteikkuna, http://clicinnoation.fi/wp-content/uploads/2015/11/%C3%85LAND_FACTSHEET_01042016_v3.pdf
- **EK, Confederation of Finnish Industries (Elinkeinoelämän keskusliitto)**
 - (2013): Naiset ja miehet työelämässä, https://ek.fi/wp-content/uploads/naisetmiehet_maaliskuu2013.pdf
- **Energia**
 - <http://www.energia.com>
- **Energiateollisuus ry (Verband der finnischen Energieindustrie)**
 - (2016): Energiavuosi 2015. Sähkö, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (2015): Energiavuosi 2014. Sähkö, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (2015): Electricity Generation, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki?category%5B0%5D=35#search-view
 - (2015): Electricity Network Companies, http://energia.fi/perustietoa_energia-alasta
 - (2015): EU affairs, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (2015): Finnish Energy Industries statistics, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (2015): Network Structure, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki?category%5B0%5D=22#search-view
 - (2015): Statistics and publications, http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (2014): Energy Year; ELECTRICITY: Recession and mild weather pinched one per cent from electricity consumption
 - (2015), http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki
 - (o.J.): Sähkömarkkinat: http://energia.fi/perustietoa_energia-alasta
- **Energy Authority (Energiavirasto)**
 - (2016): Uusiutuvan energian tavoite ylittyi etuajassa, https://www.energiavirasto.fi/media/-/asset_publisher/ooKNxg1qkv7p/content/uusiutuvan-energian-tavoite-ylittyi-etuajassa
 - (2016): Ripatti, Pekka: Uusiutuvan energian vuosi 2015, www.energiavirasto.fi
 - (2015): Sähköverkko liiketoiminnan kehitys, sähköverkon toimitusvarmuus ja valvonnan vaikuttavuus 2015, www.energiavirasto.fi
 - (2015): Väre, Ville: Sähköverkkoon liitetty pientuotanto – Viraston kysely, <http://www.finsolar.net/aurinkoenergia/aurinkoenergian-tilastot/>
- **Environmental Performance Index**

- (2014): http://issuu.com/yaleepi/docs/2014_epi_report, S. 10; 49

- **ETLA (das Forschungsinstitut der finnischen Wirtschaft):**
- (2015): Toimialakatsaus 2015:2, <http://forecasts.etla.fi/toimialakatsaus/>

- **Europäische Kommission**
- (2016): EU:n talousennuste – syksy 2016, http://ec.europa.eu/economy_finance/eu/forecasts/index_fi.htm
- (2016): EU:n talousennusteet ja väliennusteet, http://ec.europa.eu/economy_finance/eu/forecasts/index_fi.htm
- (2013): Siebtes Umweltaktionsprogramm, <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/de.pdf>

- **Eurostat**
- (2016): Electricity and natural gas price statistics, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_and_natural_gas_price_statistics

- **Findikaattori**
- (2015): Kasvihuonekaasupäästöt, <http://www.findikaattori.fi/fi/87>

- **Fingrid Oyj**
- (2017): Voimansiirtoverkko, <http://www.fingrid.fi/fi/yhtio/esittely/voimansiirtoverkko/Sivut/default.aspx>
- (2015): Electricity Market: Fingrid electricity consumption time series, www.fingrid.fi/en/electricity-market/
- (o.J.): Verkkohankkeet, <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/Sivut/default.aspx>

- **Finland.fi**
- (2015): Parliamentary election 2015; After Finnish election, anything can happen, <http://finland.fi/Public/default.aspx?contentid=325189&nodeid=41805&culture=en-US>
- (2014): Leben & Gesellschaft, <http://finland.fi/Public/default.aspx?contentid=160034&nodeid=41799&culture=de>

- **Finlex.fi**
- (2014): Hallituksen esitys eduskunnalle energiaverotusta koskevan lainsäädännön muuttamiseksi/Änderung der Rechtsvorschriften für Energie, <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2014/20140128>
- (2014): Umweltschutzgesetz, <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527#L6P48>
- (2009): Finnish Government Decree Vna 66/2009 (2009), <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090066>

- **Finpro**
- (o.J.): www.finpro.fi

- **Finnish Government Foresight 2030**
- (2013): <http://tulevaisuus.2030.fi/en/>

- **Finnish Meteorological Institute**
- (2015): <http://ilmatieteenlaitos.fi>
- (2014): Aurinkoenergia varteentettava energiamuoto Helsingin Östersundomissa, <http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/20929817>

- **Finnish Tax Administration**

- (o.J.): <https://www.vero.fi/en-US>

- **Finnland.info**
- (2014): Finland.info, Geographie, <http://www.finland.info/geografie/>

- **Finnvera**
- (o.J.): www.finnvera.fi

- **Forbes.com**
- (2013): Best Countries for Business, <http://www.forbes.com/best-countries-for-business/>

- **Fortum Oyj**
- (2014): Solar heat calculator and price examples, www.fortum.com
- (2013): Aurinkopaneelien tuotto- ja investointilaskuri, www.fortum.com/countries/fi/energiansaasto-ja-ratkaisut/aurinkopaneelit-aurinkopaketti/pages/default.aspx
- (2013): Media Room, <http://www.fortum.com/en/mediaroom/pages/fortum-completes-smart-meters-installation-project-in-finland.aspx>

- **Germany Trade & Invest**
- (2015): Deutschland ist 2014 zum wichtigsten Handelspartner für Finnland avanciert, http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=1227918.html?channel=premium_channel_gtai_1
- (2015): Finnland investiert in neueste Smart-Grid Lösungen, <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=1198394.html>
- (2015): Großprojekte in Finnland 2014/2015 (Broschüre)
- (2015): Großprojekte in Finnland 2014, http://www.dfhk.fi/fileadmin/ahk_finnland/GTAI-Publikationen/Grossprojekte_in_Finnland_2014_2015.pdf
- (2015): Wirtschaftstrends Jahresmitte 2015 – Finnland, http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=1246092.html?channel=premium_channel_gtai_1
- (2014): Finnland setzt auf Atomkraft, Windparks und Biomasse, <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=1008722.html>
- (2014): Investitionsförderung – Finnland, <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=1109778.html>
- (2014): Wirtschaftsdaten kompakt: Finnland, <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Weltkarte/Europa/finnland.html>
- (2014): Wirtschaftstrends Jahresmitte 2014 – Finnland, <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Weltkarte/Europa/finnland.html>

- **Helen Oy**
- (o.J.): Case: Sakarinmäki School, <https://www.helen.fi/en/helen-oy/current-topics/sakarinmaki/>
- (2016): Suomen suurin aurinkovoimala käynnistyi, <https://www.helen.fi/uutiset/2016/suomen-suurin-aurinkovoimala-kaynnistyi/>
- (2015): Aurinkovoiman tuotanto on käynnistynyt helsingin suvilahdessa, <https://www.helen.fi/uutiset/2015/aurinkovoiman-tuotanto-on-kaynnistynyt-helsingin-suvilahdessa/>
- (2015): Sähkötuotteemme sinulle, <https://www4.helen.fi/Sahkokauppa/MakeContract.aspx>
- (2015): Uusi aurinkovoimala Helsingin Kivikkoon, <https://www.helen.fi/uutiset/2015/uusi-aurinkovoimala-helsingin-kivikkoon/>

- **HS (Helsingin Sanomat)**
- (2015): Halpenevat aurinkopaneelit mullistavat energiamarkkinat, <http://www.hs.fi/kotimaa/art-200002808955.html>
- (2010): Kaikkien aikojen lämpöennätys uusiksi: 37,2 astetta,

http://yle.fi/uutiset/kaikkien_aikojen_lampoennatys_uusiksi_372_astetta/5605500

➤ **Helsinki Business Hub**

- (2015): Easy Business Environment, <http://www.helsinkibusinesshub.fi/fact/facts-about-helsinki/easy-business-environment/>
- (2015): Finland, <http://www.helsinkibusinesshub.fi/fact/facts-about-helsinki/location/finland/>
- (2014): Rankings, <http://www.helsinkibusinesshub.fi/fact/facts-about-helsinki/rankings/>

➤ **HINKU (The Carbon Neutral Municipalities project)**

- (2017): www.hinku-foorumi.fi

➤ **IEA (the International Energy Agency)**

- (2015): Solar Heat Worldwide, <http://www.iea-shc.org/data/sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2015.pdf>

➤ **Index of Economic Freedom**

- (2015): Country Rankings, <http://www.heritage.org/index/ranking>

➤ **Invest in Finland**

- (o.J.): <http://www.investinfinland.fi/>

➤ **Kauppalehti**

- (2016): Nostaako sääntely asuntolainan marginaalia? - Fiva huolissaan velkaantumisesta, <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/nostaako-saantely-asuntolainan-marginaalia---fiva-huolissaan-velkaantumisesta/SJ66L4Lp>

➤ **Kesko Oyj**

- (2016): Kesko lisää aurinkovoiman käyttöä - kuusi k-supermarketia saa katolleen aurinkovoimalan, <http://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/lehdistotiedotteet/2016/kesko-lisaa-aurinkovoiman-kayttoa---kuusi-k-supermarketia-saa-katolleen-aurinkovoimalan-/>
- (2016): K-ryhmästä suomen suurin aurinkosähkön tuottaja, <http://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/lehdistotiedotteet/2016/k-ryhmasta-suomen-suurin-aurinkosahkon-tuottaja/>

➤ **Lappeenranta University of Technology**

- (2016): Nationwide photovoltaic hosting capacity in the finnish electricity distribution system, https://www.researchgate.net/publication/304379758_Nationwide_Photovoltaic_Hosting_Capacity_in_the_Finnish_Electricity_Distribution_System
- (2015): Child, Michael; Breyer, Christian: Vision and initial feasibility of a recarbonised Finnish energy system for 2050, <http://www.slideshare.net/lappeenranta-university-of-technology/vision-and-initialfeasibilityofarecarbonisedfinnishenergysystemfor2050>
- (2014): Grönberg, I.: Passiivisesta sähkönkuluttajasta aktiiviseksi energiakansalaiseksi? Aurinkopaneelien yhteistilaus ja -rakentaminen Etelä-Karjalassa, <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/95741/abb0c9f6-1a29-4313-9337-6295ac6e3d27.pdf?sequence=2>
- (2012): Tariff scheme options for distribution system operators. LUT Energy.

➤ **Lempäälän kunta**

- (o.J.): Energiaomavarainen Lempäälä, www.lempaala.fi/kuntainfo/energiaomavarainen-lempaala/

➤ **Ministerium für Umwelt (Ympäristöministeriö, YM)**

- (2015): Ympäristöministeriö – yhdessä kestävään tulevaisuuteen, <http://www.ym.fi/fi-FI/Ministerio>
- (2002): Finland in EU Environmental Policy, https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40412/FE_551.pdf?sequence=1

➤ **Motiva**

- (2016): Bioenergian käyttö, http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/bioenergian_kaytto
- (2016): Verkkoon liittäminen, http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia/aurinkosahko/ennen_jarjestelman_hankintaa/lainsaadanto_ja_muu_ohjaus/verkkoon_liittaminen
- (2015): Sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvari 2008–2015 loppuraportti, <http://www.slideshare.net/MotivaOy/elvari-loppuraportti>

➤ **OECD**

- (2015): Wirtschaftsausblick, Ausgabe 2015/2.
- (2014): <http://www.oecdbetterlifeindex.org/countries/finland>

➤ **Öljy- ja biopolttoaineala ry (Verband der Finnischen Öl- und Biokraftstoffindustrie)**

- (2016): Öljytuotteiden kuluttajahintaseuranta, <http://www.oil.fi/fi/tilastot-1-hinnat-ja-verot/11-oljytuotteiden-kuluttajahintaseuranta>

➤ **Pöyry Management Consulting Oy**

- (2013): Aurinkolämmön liiketoimintamahdollisuudet kaukolämmön yhteydessä Suomessa, <https://tem.fi/documents/1410877/2872337/Aurinkol%C3%A4mm%C3%B6n+liiketoimintamahdollisuudet+kaukol%C3%A4mm%C3%B6n+yhteydess%C3%A4+Suomessa+05072013.pdf>
- (2011): Kaukolämmön asema suomen energiajärjestelmässä tulevaisuudessa, <http://www2.energia.fi/kaukolampo/KLAsemaLoppuraportti52A14971.pdf>

➤ **PVGIS, Photovoltaic Geographical Information System**

- (2012): Solar radiation and photovoltaic electricity potential - country and regional maps for Europe, <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eur.htm>

➤ **Resca**

- (2013): Tampere-Talon Laajennusosan Aurinkoenergiaselvitys, http://www.tampere-talo.fi/uploads/Aurinkoenergia_loppuraportti_Tampere-talo.pdf

➤ **Sandia National Laboratories**

- (2014): Andrews R.; Hansen C.; Riley D.; Stein J. S: Introduction to the open source pv lib for python photovoltaic system modelling package, https://www.researchgate.net/publication/286668952_Introduction_to_the_open_source_PV_LIB_for_python_Photovoltaic_system_modelling_package

➤ **Sitra**

- (o.J): <http://www.sitra.fi/>

➤ **Statista.com**

- (2015): Pro-Kopf-Stromverbrauch ausgewählter Länder Europas im Jahresvergleich 1990 und 2012 (in Megawattstunden), <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/330278/umfrage/pro-kopf-stromverbrauch-ausgewaehlter-laender-europas/>

➤ **Statistic Finland (Tilastokeskus)**

- (2016): Joulukuun työttömyysaste 9,2 prosenttia, http://tilastokeskus.fi/til/tyti/2015/12/tyti_2015_12_2016-01-27_tie_001_fi.html
- (2015): Electricity supply and production, GWh, 2014, <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/StatFin/>
- (2015): Energy 2015 table service, http://pxweb2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2015/alku.htm
- (2015): Energy supply and consumption, http://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/index_en.html

- (2015): Kansantalous, http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_kansantalous.html
- (2015): Kauppa, http://tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_kotimaankauppa.html
- (2015): Luottokanta pysyi 96 miljardissa eurossa syyskuun 2015 lopussa, http://www.stat.fi/til/lkan/2015/03/lkan_2015_03_2015-12-08_tie_001_fi.html
- (2015): Palkansaajien ansiot nousivat heinä–syyskuussa 1,1 prosenttia, http://www.stat.fi/til/ati/2015/03/ati_2015_03_2015-10-15_tie_001_fi.html
- (2015): Production and total consumption of electricity, GWh, 2014, <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/StatFin/>
- (2015): Total energy consumption fell by 2 per cent last year, http://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2014/04/ehk_2014_04_2015-03-23_tie_001_en.html
- (2015): Ulkomaiset suorat sijoitukset vuonna 2014, http://tilastokeskus.fi/til/ssij/2014/ssij_2014_2015-10-30_kat_001_fi.html
- 2014: Energian hinnat 2014, <http://www.tilastokeskus.fi/til/ehi/2014/index.html>
- (2014): Energy prices in heat production 2014, http://www.stat.fi/til/ehi/2014/02/ehi_2014_02_2014-09-18_tau_002_en.html
- (2014): Total energy consumption 1975–2014, http://tilastokeskus.fi/til/ehk/2013/04/ehk_2013_04_2014-03-24_tie_001_en.html?ad=notify
- **SYKE (Finnish Environment Institute)**
 - (2017): www.hinku-foorumi.fi
 - (2016): 34 kuntaa mukaan aurinkovoimaloiden yhteishankintaan – muun muassa Tampere-talo saa aurinkopaneelit, [http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/34_kuntaa_mukaan_aurinkovoimaloiden_yhte\(39744\)](http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/34_kuntaa_mukaan_aurinkovoimaloiden_yhte(39744))
 - (2016): Yhteishankinnalla aurinkovoimaloita kaikkiin manner-Suomen kuntiin, [http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Yhteishankinnalla_aurinkovoimaloita_kaik\(38378\)](http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Yhteishankinnalla_aurinkovoimaloita_kaik(38378))
 - (2015): Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu taittui, [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Kasvihuonekaasupaa_stojen_kasvu_taittui\(28546\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Kasvihuonekaasupaa_stojen_kasvu_taittui(28546))
- **Tampere University of Technology**
 - (2016): Kokeilemalla kohti kiertotaloutta, <http://www.tut.fi/rajapinta/artikkelit/2016/4/kokeilemalla-kohti-kiertotaloutta>
- **TEM (Finnisches Arbeits- und Wirtschaftsministerium)**
 - (o.J.): Uusiutuvan energian ja uuden energiateknologian investointituki, <http://tem.fi/uusiutuvan-energian-ja-uuden-energiateknologian-investointituki>
 - (2016): Energiatuki, <http://tem.fi/energiatuki> (2016): Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030, <http://tem.fi/strategia2016>
 - (2016): Uuden energia- ja ilmastostrategian valmistelu on aloitettu, <http://tem.fi/strategia2016> (2015): Energia- ja ilmastotavoitteet strategiatyön taustalla, <http://tem.fi/energia-ja-ilmastotavoitteet> (2015): Strategy 2013, <http://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia> (2014): Energy and Climate Roadmap 2050, http://www.tem.fi/files/41483/Energy_and_Climate_Roadmap_2050.pdf
 - (2013): Nationale Energie- und Klimastrategie, [Kansallinen energia- ja ilmastostrategia, valtioneuvoston selonteko eduskunnalle, 20.3.2013 \(pdf\) \(379.3 KB\)](http://www.tem.fi/files/41483/Energy_and_Climate_Roadmap_2050.pdf)
 - (2009): Älykkäät sähkömittarit käyttöön Suomessa: Kotitalouksille jopa reaaliaikaista tietoa omasta sähkökäytöstä, <http://tem.fi/etusivu>
- **Tulli (Finnischer Zoll)**
 - (2016): Tavaroiden ulkomaankaupan kuukausitilasto lokakuussa 2016, http://tulli.fi/tilastot/tilastojulkaisu/-/asset_publisher/tavaroiden-ulkomaankaupan-kuukausitilasto-lokakuussa-2016
 - (2016): Vienti kasvoi neljä prosenttia marraskuussa, http://tulli.fi/tilastot/tilastojulkaisu/-/asset_publisher/tavaroiden-ulkomaankaupan-ennakkotilasto-marraskuussa-2016

- (2015): Energiaverotus (Energiebesteuerung), http://www.tulli.fi/fi/suomen_tulli/julkaisut_ja_esitteet/asiakasohjeet/valmisteverotus/tiedostot/021.pdf
- (2015): Suomen ja Saksan välinen kauppa, http://tulli.fi/tilastot/tilastojulkaisu/-/asset_publisher/suomen-ja-saksan-valinen-kauppa
- **United Nations Framework Convention on Climate Change**
- (2006): GHG Data 2006 – Highlights from Greenhouse Gas (GHG) Emissions Data for 1990–2004 for Annex I Parties, https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf
- **Valtioneuvosto (der finnische Staatsrat)**
- (2015): Hallitusohjelma (Regierungsprogramm), <http://valtioneuvosto.fi/sipilan-hallitus/hallitusohjelma>
- (2007): Hallitusohjelma (Regierungsprogramm), <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/368562/hallitusohjelma-vanhanen-II/2a27514c-b939-4bb6-9167-ce886c358dff>
- **Valtiovarainministeriö (Finnisches Finanzministerium)**
- (2017): Talousarvioesitys 2017, http://budjetti.vm.fi/indox/tae/frame_year.jsp?year=2017&lang=fi
- (2015): Hallinnon rakenteet, <http://vm.fi/hallintopoliitikka/hallinnon-rakenteet>
- (2015): Valtion talousarvioesitykset, <http://budjetti.vm.fi/indox/sisalto.jsp?year=2015&lang=fi&maindoc=/2015/tae/hallituksenEsitys/hallituksenEsitys.xml&id=/2015/tae/hallituksenEsitys/YksityiskohtaisetPerustelut/32/60/40/40.html>
- **Veronmaksajat.fi**
- (2015): Energiaverot eri EU-maissa/Energiesteuern in verschiedenen EU Ländern, <http://www.veronmaksajat.fi/luvut/tilastot/kulutusverot/energiaverot/>
- **Versicherungswirtschaft heute**
- (2016): Versicherungswirtschaft heute: Allianz erwirbt Windpark in Finnland, <http://versicherungswirtschaft-heute.de/unternehmen/allianz-erwirbt-ersten-windpark-finnland/>
- **VTT (das Technische Forschungszentrum Finnland)**
- (2015): Hakkarainen, Elina; Hakkarainen Timo; Ikäheimo, Jussi; Tsupari, Eemeli: The role and opportunities for solar energy in Finland and Europe, <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2015/T217.pdf>
- (2011): Hashmi, Murtaza: Working Paper, www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2011/W166.pdf

