



BULGARIEN 2021

Fernwärme- und Kältenetze

Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber

Deutsch-Bulgarische Industrie- und Handelskammer
Interpred - WTC Sofia, Gebäude A, Etage 3
Dragan Tsankov Blvd. 36 | BG-1040 Sofia

Stand

April 2021

Bildnachweis Deckblatt

John1179, www.shutterstock.com
Studio Blick

Kontaktperson

Bilyana Genova
Tel.: (+359) 2 816 30 23
Fax: (+359) 2 816 30 19
E-Mail: bilyana.genova@ahk.bg

**Diese Studie wurde im Rahmen der Exportinitiative
Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und
Energie erstellt.**

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem BMWI 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

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Zusammenfassung	6
1. Zielmarkt, Gesamtübersicht	7
Politische Situation und wirtschaftlicher Hintergrund.....	7
Wirtschaftliche Entwicklung	7
Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	9
Investitionsklima und -förderung	9
2. Marktchancen.....	10
Wärmeversorgung in Bulgarien	10
Steigerung der Energieeffizienz der Wärmenetze	12
Sanierung des Wärmeübertragungsnetzes	13
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	13
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	15
Solarthermische Anlagen für Heizung und Warmwasser	15
Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke.....	15
Steuerungs- und Messtechnik	17
Heizungs- und Kühlungstechnik.....	17
Wärmedämmung von Rohren	19
5. Technische Lösungsansätze	20
Investitionsvorhaben der Fernwärmeunternehmen in Bulgarien.....	20
Potenzial für den Einsatz hocheffizienter KWK-Energie	24
Wärmerückgewinnung.....	26
Potenzial für die Entwicklung dezentraler Wärme- und Kältenetze	27
Potenzial für den Aufbau erneuerbarer Fernwärme	27
Potenzial für den Bau von Solar-Fernwärme in Bulgarien.....	29
Potenzial für den Bau von Fernwärme aus Biomasse in Bulgarien	29
Potenzial für geothermische Fernwärme in Bulgarien	31
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	31
Energiepolitische Rahmenbedingungen	31
Förderprogramme.....	32
Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	35

7. Markteintrittsstrategien und Risiken	36
Strategien und Empfehlungen.....	36
Markthindernisse	36
8. Schlussbetrachtung	38
9. Zielgruppenanalyse	39
Profile Marktakteure	39
Multiplikatoren im Bereich Wärmeversorgung	39
Unternehmen im Bereich Wärmesektor	41
Administrative Instanzen und politische Stellen	50
Sonstiges	51
Literaturverzeichnis.....	53

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: BIP nach sektoraler Entstehung (2019), Quelle: Nationales Statistisches Institut (NSI)	8
Abb. 2: Deutsch-bulgarischer Außenhandel von 2010 bis 2020, Quelle: StBuA, Länderverzeichnis für die Außenhandelsstatistik	9
Abb. 3: Struktur des Endverbrauchs von Wärmeenergie von Blockheizkraftwerken und Atomkraftwerk nach Kunden (2019), Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030	11
Abb. 4: Struktur der Produktion von Wärmeenergie nach Arten der Kraftwerke (2019), Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030	11
Abb. 5: Struktur des Wärmeenergieendverbrauchs nach Kunden (2019), Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030	12
Abb. 6: Anteil des technologisch bedingten Wärmeverbrauchs während der Übertragung, Quelle: Kommission für Energie- und Wasserregelung	13
Abb. 7: Richtgrößen für die Entwicklung der installierten Nettoleistung für Wärmeerzeugung im Zeitraum 2030-2040, GW, Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan Bulgariens	25
Abb. 8: Verfügbares Potenzial der verschiedenen Arten erneuerbarer Energien in Bulgarien, Quelle: Nationales Programm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen	27
Abb. 9: Bruttoinlandsverbrauch von Biomasse und Abfall, Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan Bulgariens	30
Abb. 10: Geothermie-Potenzial nach Regionen, Quelle: Nationales Programm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: KWK-Ausrüstung in den Fernwärmeunternehmen	15
Tabelle 2: KWK-Ausrüstung in den Betriebskraftwerken	16
Tabelle 3: Einschätzung des Marktes für Waren und Dienstleistungen im Fernwärmesektor	20
Tabelle 4: Hocheffiziente KWK-Anlagen	26
Tabelle 5: Richtgrößen für den Anteil der erneuerbaren Wärme- und Kälteenergie am Bruttoendverbrauch von Wärme und Kälte im Zeitraum 2020 - 2030 – Wärme- und Kältesektor	28
Tabelle 6: Voraussichtliche Entwicklungskurven für die EE nach Technologie für den Zeitraum 2020 - 2030, ktoe – Wärme- und Kältesektor	28

Zusammenfassung

Auf europäischer Ebene ist die wichtige Rolle der Fernwärme auf dem Weg zu einer kohlenstoffarmen Entwicklung und als Hebel zur Erreichung der Energieeffizienzziele und zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch im Hinblick auf sein hohes Potenzial zur Einsparung von Primärenergie seit langem anerkannt.

Als Mitglied der Europäischen Union hält sich Bulgarien an die europäische Energiepolitik und unternimmt die entsprechenden Aktivitäten und Maßnahmen zur Erreichung der EU-Ziele unter Berücksichtigung der Besonderheiten seiner Energiewirtschaft, der Struktur des Energieverbrauchs, der Verfügbarkeit von Energieressourcen, der Diversifizierungsmöglichkeiten etc. Im Hinblick auf die Bedeutung des Fernwärmesektors berücksichtigen alle strategischen Dokumente der Republik Bulgarien im Energiebereich den umfassenden positiven Einfluss dieses Sektors auf die Energiesicherheit, die Energieeffizienz und die Reduzierung schädlicher Emissionen. Daher ist eine aktive Unterstützung der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung unter Berücksichtigung der Möglichkeiten zur Erzeugung von Kälte sowie der Entwicklung und Einführung von Technologien, die erneuerbare Energien nutzen, einschließlich Abfallbiomasse, pflanzliche und tierische Abfälle, vorgesehen.

Die vorliegende Analyse bietet eine Übersicht über den aktuellen Stand der Wärmeübertragungs- und Kühlnetze in Bulgarien. Zuerst werden die politischen und wirtschaftlichen Zusammenhänge sowie das Investitionsklima des Landes vorgestellt. Ferner werden die bestehenden Potenziale für die Entwicklung des Sektors im Land ausgelegt sowie die damit verbundenen technischen Lösungsansätze aufgezeigt. Dabei werden der bulgarische Markt für Anlagen und Ausrüstungen zur Erzeugung und Übertragung von Wärme und Kälte sowie das Wettbewerbsumfeld in den einzelnen Sektoren dargestellt.

In einem nächsten Schritt werden die in den Investitionsabsichten der Fernwärmeunternehmen geplanten aktuellen Projekte im Bereich der Energieinfrastruktur vorgestellt. Des Weiteren werden der energiepolitische Rahmen und die Struktur der Wärmeversorgung in Bulgarien dargestellt.

Das Werk untersucht die Finanzierungsmöglichkeiten von Maßnahmen und Aktivitäten zur Entwicklung des Fernwärmesektors und listet die verfügbaren Quellen und Programme auf, im Rahmen dessen verschiedene Projekte in diesem Bereich umgesetzt werden können.

Um ein vollständiges Bild des bulgarischen Marktes für Wärme- und Kältenetze zu erhalten, wird ein Profil der Marktteilnehmer, einschließlich der Unternehmen, die in den einzelnen Segmenten tätig sind, erstellt. Im Anschluss erfolgt eine Vorstellung der Verwaltungsbehörden und der politischen Strukturen auf den verschiedenen Verwaltungsebenen, die für den Wärmeversorgungssektor zuständig sind.

1. Zielmarkt, Gesamtübersicht

Politische Situation und wirtschaftlicher Hintergrund

Bulgarien ist seit 2004 Mitglied der NATO und seit Januar 2007 Mitglied der EU. Die Bevölkerung des Landes beläuft sich auf 6,95 Mio. Einwohner, 73,7 % davon leben in Städten. 76 % der Staatsangehörigen sind christlich-orthodox, 10 % sind muslimisch und 14 % haben eine andere Religion bzw. sind konfessionslos. Die mit Abstand größte Stadt ist die Hauptstadt Sofia, deren Bevölkerung 1,3 Mio. Einwohner beträgt. Sofia ist das politische und wirtschaftliche Zentrum Bulgariens. Weitere wichtige Großstädte sind Plovdiv, Varna, Burgas, Stara Zagora und Russe. Bulgarien besteht aus sechs Planungsregionen, 28 Verwaltungsbezirken und 264 Gemeinden. Die bulgarische Währung ist Lev (Plural Leva). Der Lev ist in 100 Stotinki unterteilt. Er ist fest an den Euro gebunden. 1 Lev beträgt 0,51129 Euro und 1 Euro beträgt 1,95583 Leva. Das kleine EU-Land weist die niedrigsten Steuersätze in der gesamten EU auf: Die Körperschaft- und Einkommensteuer betragen je 10 %.

Bulgarien ist eine parlamentarische Republik. Einziger Gesetzgeber ist die Volksversammlung, die aus 240 Abgeordneten besteht und auf vier Jahre gewählt wird. Exekutivorgan ist der „Ministerrat“, vergleichbar mit dem Kabinett in Deutschland. Die Gerichtskompetenzen fallen in die Zuständigkeit des Obersten Kassationsgerichtes, des Obersten Verwaltungsgerichtes sowie der Berufungs-, Bezirks-, Militär- und Amtsgerichte. Staats- und Militäroberhaupt ist der Präsident – er wird direkt und auf 5 Jahre mit Recht auf nur eine Wiederwahl gewählt.

Im vergangenen Sommer 2020 forderten Tausende Bulgaren bei Massenprotesten den Rücktritt der Koalitionsregierung bestehend aus der rechtskonservativen Partei von GERB (Das Initialwort GERB setzt sich im Bulgarischen aus den Anfangsbuchstaben für „Bürger für eine europäische Entwicklung Bulgariens“ zusammen. Die Partei ist seit 2007 Mitglied der Europäischen Volkspartei.) und den Vereinigten Patrioten. Sowohl Anhänger der oppositionellen Sozialisten als auch bürgerlich-konservativer außerparlamentarischer Kräfte warfen dem seit 2009 fast durchregierenden Bojko Borissov Korruption und Machtmissbrauch vor.¹

Am 04.04.2021 fanden die letzten Parlamentswahlen statt. Die Koalition zwischen GERB und SDS (der Union der Demokratischen Kräfte) hat die meisten Stimmen gesammelt, konnte aber keine absolute Mehrheit im Parlament erhalten. Bojko Borissov hat nach der Parlamentswahl den Rücktritt seiner Koalitionsregierung eingereicht. Vier der sechs Parlamentsparteien lehnten eine Zusammenarbeit mit GERB ab.²

Nach den Sommerprotesten sind nach den Wahlen drei Protestparteien ins Parlament eingezogen („Es gibt ein solches Volk“, Demokratisches Bulgarien und „Erhebe dich! Fratzen raus!“), die zusammen über 92 Parlamentssitze von insgesamt 240 verfügen. Die weiteren zwei Versuche zur Regierungsbildung im 45. Parlament sind auch gescheitert. Nacheinander haben die zweitstärkste politische Kraft „Es gibt ein solches Volk“ des TV-Moderators Slavi Trifonov und die Bulgarische Sozialistische Partei die Mandate an den Präsidenten Rumen Radev zurückgegeben. Das Parlament wird aufgelöst und eine geschäftsführende Interimsregierung für die Abhaltung von Neuwahlen ernannt.

Bei den Präsidentschaftswahlen im Herbst wird sich zeigen, ob der derzeitige Staatspräsident Rumen Radev für eine weitere Amtszeit von fünf Jahren gewählt wird.

Wirtschaftliche Entwicklung³

Als offene Volkswirtschaft mit einem großen und in die globalen Wertschöpfungsketten integrierten Produktionssektor hat Bulgarien in den letzten zwei Jahrzehnten einen deutlichen Einkommensanstieg erzielt. Der stabile makroökonomische Rahmen und die Vertiefung der europäischen Integration ebneten den Weg für den Beitritt zur Eurozone. Die Arbeitslosigkeit erreichte ein Rekordtief und die Löhne stiegen stark an. Es wurden tiefgreifende Strukturreformen unternommen, um die Produktivität zu steigern, das Durchschnittseinkommen der EU schneller

¹ <https://www.mdr.de/nachrichten/welt/osteuropa/politik/bulgarien-wahl-parlament-100.html> (Zugriff am 16.04.2021)

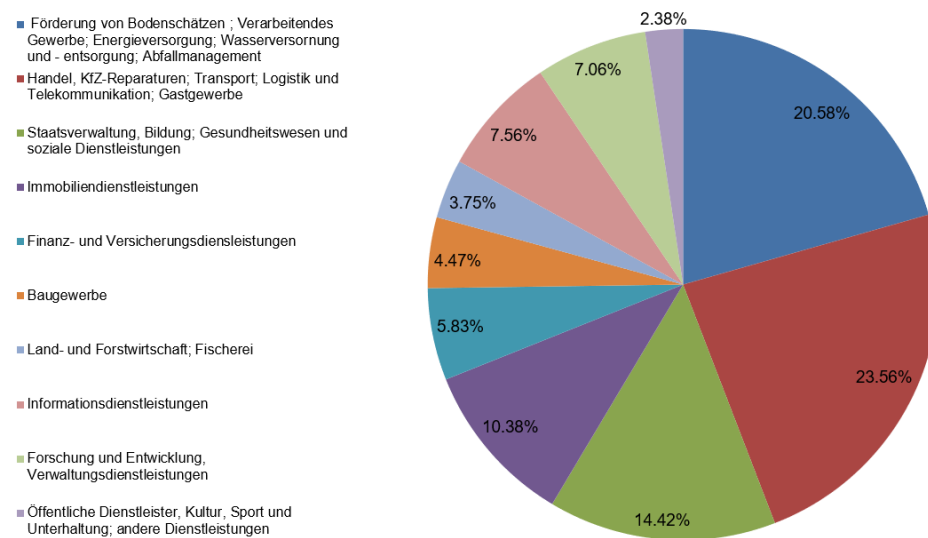
² <https://www.diepresse.com/5965480/borissow-will-nicht-wieder-bulgarischer-premier-werden-weil-er-nicht-kann> (Zugriff am 16.04.2021)

³ <https://www.minfin.bg/bg/874> (Zugriff am 23.02.2021)

aufzuholen und die sozialen Herausforderungen anzugehen. Das Pro-Kopf-BIP zu Marktpreisen für das Jahr 2019 erreichte 8.778 Euro.⁴ Nach diesem Indikator belegt Bulgarien nach wie vor den letzten Platz in der EU.⁵

Führende Rolle bei der Bruttowertschöpfung spielt der Dienstleistungssektor, der schneller als die Industrie wächst. Sein Anteil für 2019 betrug 70,4 % (Abb. 1) – Höchstwert der letzten 10 Jahre. Der Anstieg des Anteils des Dienstleistungssektors wurde nicht nur durch die höhere Kaufkraft der Bevölkerung verursacht, sondern vor allem durch die rasche Entwicklung der Outsourcing-Branche und des Sektors der Informations- und Kommunikationstechnologien.

Abb. 1: BIP nach sektoraler Entstehung (2019)



Quelle: Nationales Statistisches Institut (NSI), <http://www.nsi.bg/> (Zugriff am 23.02.2021)

Diese Entwicklung wurde durch die Corona-Pandemie unterbrochen, wobei der BIP-Rückgang den tiefsten Punkt seit der Bankenkrise seit 1996-1997 erreichte. Nach der Einführung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemien schrumpfte die wirtschaftliche Aktivität. Reise-, Hotel- und Restaurantdienstleistungen gingen stark zurück. Die exportorientierte Produktion wurde von dem anfänglich starken Volumen- und Preisrückgang getroffen.⁶

Die Industrieproduktion erholt sich, liegt jedoch weiterhin unter dem Niveau von Februar 2020. Die Aktivität im Dienstleistungs- und Einzelhandelssektor wurde aber durch Einkommensverluste der Verbraucher, höhere Einsparungen und anhaltende Einschränkungen einiger Aktivitäten behindert.⁷

Voraussichtlich werden Konsum und Investitionen dauerhaft behindert, was sich negativ auf das BIP-Wachstum auswirken wird. Am optimistischsten fällt die Einschätzung des Internationalen Währungsfonds für einen Rückgang des BIP um -4 % im Jahr 2020 aus; den größten Rückgang der Wirtschaft um -8,5 % prognostiziert die Bulgarische Nationalbank. Als eine sehr offene, exportabhängige Wirtschaft, die hauptsächlich aus dem Ausland importierte Materialien zur Herstellung von Exportgütern verarbeitet, besteht für die Erholung Bulgariens das Risiko weiterer Schocks in Bezug auf die Auslandsnachfrage.⁸

⁴ <https://www.bnb.bg/Statistics/StMacroeconomicIndicators/index.htm> (Zugriff am 23.02.2021)

⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_08_10/default/bar?lang=de (Zugriff am 23.02.2021)

⁶ AHK Bulgarien, „Die bulgarische-Wirtschaft vor und während Covid-19-Pandemie“ (Zugriff am 23.02.2021)

⁷ <https://bulgarien.ahk.de/infothek/publikationen> (Zugriff am 23.02.2021)

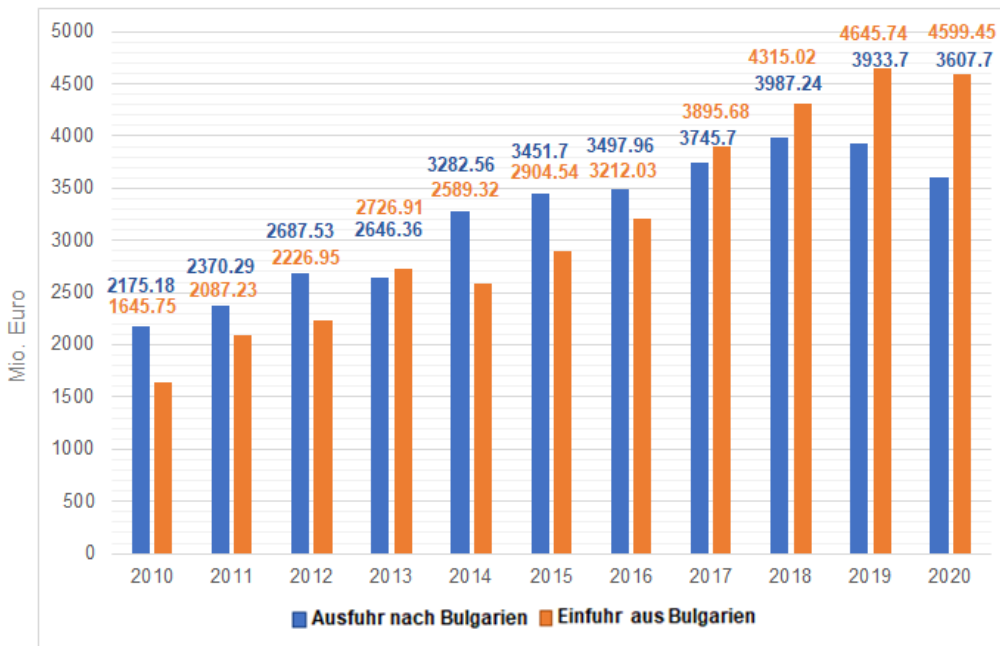
⁸ <https://www.minfin.bg/bg/874> (Zugriff am 24.02.2021)

Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

In Bezug auf den Umfang des bilateralen Handels gehört Bulgarien zu den Top 20 der wichtigsten Handelspartner Deutschlands innerhalb der EU.⁹

Im Jahr 2020 erwirtschaftete der Handel mit Deutschland zum dritten Jahr in Folge einen Handelsbilanzüberschuss, obwohl der bilaterale Handel im Vergleich zum Vorjahr einen leichten Rückgang um 4,3 % verzeichnete und sich auf 8,207 Milliarden Euro belief (Abb. 2).

Abb. 2: Deutsch-bulgarischer Außenhandel von 2010 bis 2020



Quelle: Statistisches Bundesamt, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (Zugriff am 24.02.2021)

Die wichtigsten Produktgruppen der bulgarischen Einfuhr nach Deutschland im Jahr 2020 gemäß dem 2-stelligen Warenverzeichnis der Außenhandelsstatistik waren elektrotechnische Erzeugnisse (16,13 %), Perlen, Edelsteine, Edelmetalle (11,96 %), Maschinen, Apparate, mechanische Geräte (11,59 %), Kraftfahrzeuge, Landfahrzeuge (10,31 %), Kupfer und Waren daraus (8,19 %), Bekleidung und Bekleidungszubehör (6,96 %).

Die Produktgruppen mit den größten Anteilen an der deutschen Ausfuhr nach Bulgarien für 2020 waren Maschinen, Apparate, mechanische Geräte (18,37 %), elektrotechnische Erzeugnisse (14,08 %), Kraftfahrzeuge, Landfahrzeuge (13,23 %), Pharmazeutische Erzeugnisse (6,51 %) und Kunststoffe und Waren daraus (6,51 %).

Eine detailliertere Aufstellung der Warengruppen nach vierstelligem Code für 2019 zeigt, dass Bulgarien nach wie vor Rohstoffe als führende Exportprodukte ausführt. Edelmetallerze und ihre Bestandteile machen 10,4 % und nicht raffiniertes Kupfer 7,5 % des Gesamtexports nach Deutschland aus.¹⁰

Investitionsklima und -förderung

Im Jahr 2020 ging die Investitionstätigkeit aufgrund der Krise zurück. Voraussichtlich werden die Unternehmen ihre Investitionen im Vergleich zum Vorjahr um rund 18 % reduzieren. Bei den Investitionen in Systeme und Ausrüstungen

⁹ AHK Bulgarien, „Deutsch-Bulgarische Handelsbeziehungen (2008-2018)“ (Zugriff am 24.02.2021)

¹⁰ AHK Bulgarien, „Die bulgarische-Wirtschaft vor und während Covid-19-Pandemie“, <https://bulgarien.ahk.de/infotehk/publikationen> (Zugriff am 23.02.2021)

wurde 2019 ein Anstieg um 3,1 % verzeichnet. Das Jahr 2020 wird voraussichtlich einen Rückgang von -21,7 % verzeichnen. Im Vergleich zu diesem Tiefpunkt wird im Jahr 2021 ein Anstieg von 2,4 % erwartet. Für deutsche Unternehmen ist Bulgarien jedoch weiterhin ein attraktiver Standort für Investitionen in Fertigungs- und Unternehmensdienstleistungen.¹¹

2. Marktchancen

Ein Ziel, das sich das Land gesetzt hat, um die Energiesicherheit und die nachhaltige Entwicklung der Energiewirtschaft bis 2030 und mit einem Zeithorizont bis 2050 gemäß den Prioritäten der europäischen Energiepolitik zu gewährleisten, ist der Ausbau der Energienetzinfrastruktur.

Der Einsatz einer effizienten Zentralheizung und Zentralkühlung wird gefördert. Es ist vorgesehen, dass neue Fernwärmenetze – lokale und Erweiterungen der bestehenden – den Bedarf der öffentlichen Gebäude und Bürogebäude, die nicht an die Zentralheizung angeschlossen sind, decken.

In diesem Zusammenhang richtet sich die Politik im Wärmeversorgungssektor auf folgende Maßnahmen:

- Gewährleistung der Entwicklung einer hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung unter Berücksichtigung der Möglichkeiten zur Kälteerzeugung;
- Verwendung umweltfreundlicher Brennstoffe zur Energieerzeugung in bestehenden Fernwärmeunternehmen und beim Bau neuer Anlagen, einschließlich erneuerbarer Energien, Abwärme und Kälte;
- Förderung des Baus lokaler Fernwärme- und Fernkühlsysteme in den Ortschaften sowie des Einsatzes von KWK-Kleinstanlagen in Wohngebäuden;
- Anschluss neuer Wärme- und / oder Kälteverbraucher an die bestehenden Wärmeübertragungsnetze;
- Fortsetzung der Anstrengungen zur Verringerung der Verluste bei der Übertragung und Verteilung von Wärme;
- Gewährleistung des Anschlusses von Erzeugern von Wärme und Kälte aus erneuerbaren Quellen an die bestehenden Wärmeübertragungsnetze und der Abnahme der von anderen Erzeugern erzeugten Energie, wenn dies technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Wärmeversorgung in Bulgarien

Insgesamt verfügen 20 regionale Fernwärmeunternehmen über Lizenzen zur Wärmeversorgung. Zudem verfügen die betriebseigenen Wärmekraftwerke von Unternehmen aus der chemischen, petrochemischen, metallurgischen, Nahrungs- und Genussmittelindustrie sowie Textilfabriken ebenfalls über Lizenzen. Die meisten Unternehmen mit KWK-Anlagen haben ebenfalls eine Lizenz für den Verkauf von gekoppelt produzierter Elektroenergie zu den vom Regelungsorgan genehmigten Präferenzpreisen.

Alle zwölf Fernwärmeunternehmen in Bulgarien gewährleisten eine hochwertige Wärmeversorgung der Verbraucher im Land und hatten 2019 mit 54 % den größten relativen Anteil an der Bruttowärmeproduktion des Landes.¹²

Ausgenommen die Toplofikazia Sofia EAD (die über 70 % aller Wärmeenergieverbraucher versorgt und 100 % Gemeindeeigentum ist) sind die Zentralwärmelieferer in Privateigentum.

Insgesamt nutzen rund 2 Mio. Verbraucher die Heizungsleistungen der Fernwärmeunternehmen in Bulgarien. Derzeit nutzen die meisten Fernwärmeunternehmen in Bulgarien fossile Brennstoffe zur Wärmeerzeugung: hauptsächlich Erdgas, aber auch Kohle. Derzeit ist Erdgas die wichtigste und am meisten genutzte Energiequelle der bulgarischen Fernwärmeunternehmen in den Städten Sofia, Plovdiv, Varna, Burgas, Pleven, Veliko Tarnovo und Razgrad. Die anderen Fernwärmeunternehmen nutzen als Energiequelle für die Wärmeerzeugung Kohle. Dies sind die Fernwärmeunternehmen in Sliven, Pernik und Gabrovo, Russe. Mit dem Vormarsch des Erdgases wird das Heizöl in den Wärme-

¹¹ AHK Bulgarien, „Die bulgarische-Wirtschaft vor und während Covid-19-Pandemie“ (Zugriff am 23.2.2021)

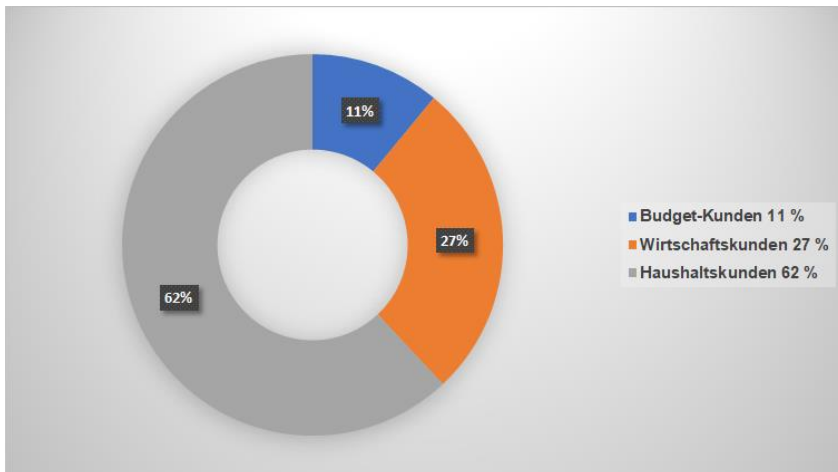
¹² <https://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)

und Stromkraftwerken nun als Reservebrennstoff sowie als Speicherbrennstoff gemäß den gesetzlichen Vorschriften verwendet.

Alle Fernwärmeunternehmen erzeugen die Energie durch Kraft-Wärme-Kopplung.

Im Jahr 2019 betrug der Endverbrauch der von diesen Kraftwerken erzeugten Wärmeenergie 5,5 TWh, davon 62 % für die Haushalte, 27 % für Industriekunden und 11 % für staatliche und kommunale Organisationen (Abb. 3):

Abb. 3: Struktur des Endverbrauchs von Wärmeenergie von Blockheizkraftwerken und Atomkraftwerk nach Kunden (2019)

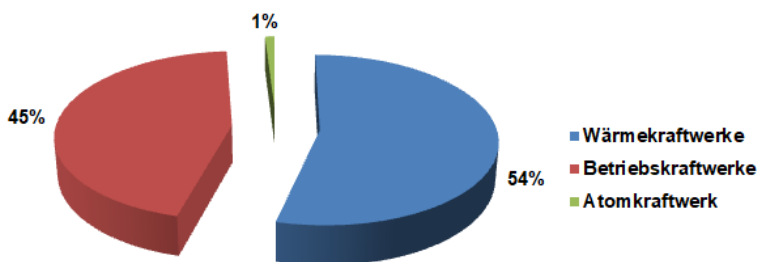


Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030, <http://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)

Der Wärmebedarf der Industrie wird durch Wärmekraftwerke in den Betrieben gedeckt.

Die Bruttowärmeproduktion der Fern- oder betriebseigenen Wärmekraftwerke belief sich im Jahr 2019 auf 14 TWh. Den größten Anteil daran hatten die Fernwärmekraftwerke mit 54,0 %, gefolgt von den betriebseigenen Kraftwerken mit 45 % und dem Kernkraftwerk mit 1 % (Abb. 4).

Abb. 4: Struktur der Produktion von Wärmeenergie nach Arten der Kraftwerke (2019)

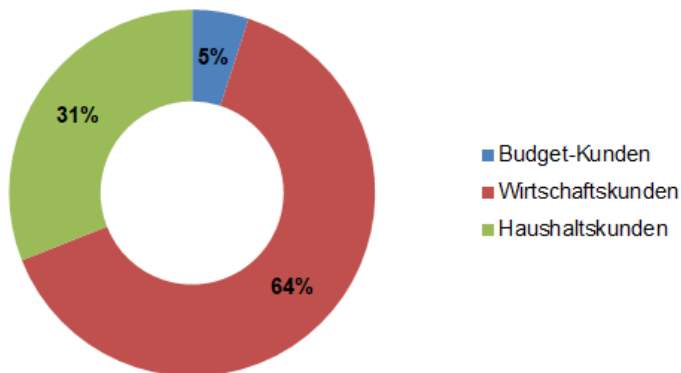


Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030, <http://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)

Der gesamte Wärmeenergieendverbrauch im Lande betrug 2019 11 TWh. In der Verbrauchsstruktur der Wärmeenergie lag der größte Anteil bei den Industriekunden (64 %), gefolgt von den Haushalten (31 %) und den staatlichen und kommunalen Organisationen (5 %) (Abb. 5).¹³

¹³ <http://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)

Abb. 5: Struktur des Wärmeenergieendverbrauchs nach Kunden (2019)



Quelle: Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030, <http://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bq-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)

In einem großen Teil der Fernwärmeunternehmen, die vor 10 oder 15 Jahren nur über Anlagen zur Wärmeerzeugung verfügten, wurden erhebliche Investitionen in die Installation von Gasmotoren und Gasturbinenmodulen für die Stromerzeugung getätigt. In den betriebseigenen Wärmekraftwerken und in Dutzenden von Gewächshäusern wurden Gasmotoren installiert oder Heißwasserkessel ausgetauscht.

Die Abwärme aus der Stromerzeugung wird als Fernwärme genutzt. Dies ist die gängige Praxis in allen bulgarischen Städten mit Fernwärme. Das Arbeitsmedium ist heißes Wasser mit hohem Druck und einer Temperatur von über 100°C.¹⁴

Kälteenergie¹⁵

Derzeit liegen keine offiziellen Daten zum Bedarf an Kälte und Klimatisierung in Bulgarien vor.

Bei Großverbrauchern wird Kälte fast ausschließlich durch Kompressoranlagen erzeugt und der deutliche Anstieg des Stromverbrauchs in den Sommermonaten belegt, dass der Bedarf an Kälte steigt.

Der Kältebedarf für große Gewerbegebäude beträgt 37 %, für die Hotellerie 38 % und für Bürogebäude 56 %. Wenn der Kältebedarf durch Absorptions- oder Adsorptionsanlagen gedeckt wird, kann dies das Potenzial für die Entwicklung einer kombinierten Wärme- und Kälteerzeugung erhöhen.

Ein Paradebeispiel für hocheffiziente Wärme- und Kälteenergieerzeugung ist die Anlage von EVN Bulgaria Fernwärme in Plovdiv. Im Juli 2013 lieferte und installierte EVN Bulgaria Fernwärme im Rahmen ihres ersten Projekts in Bulgarien eine Absorptionsmaschine zur Kühlung durch Fernwärme. Der erste Kunde des Projekts wurde das Verwaltungsgebäude der Stadt Plovdiv, Stadtbezirk Trakia. Im Jahr 2016 wurden in der Stadt Plovdiv Kühlkältemaschinen mit einer Gesamtleistung von 6 MW installiert. Weitere Kunden von EVN Bulgaria Fernwärme sind auch das Trimontium Ramada Hotel, die neue Sporthalle und ein Bürogebäude, die über das Fernwärmenetz versorgt werden.

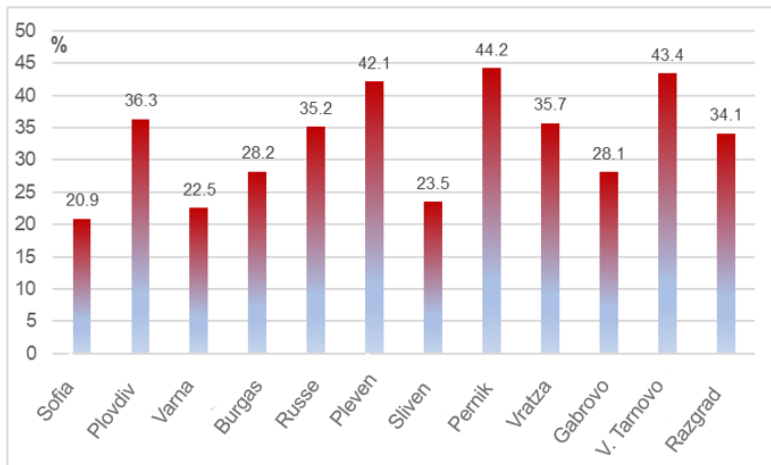
Steigerung der Energieeffizienz der Wärmenetze

Die Steigerung der Energieeffizienz der Wärmenetze ist ein besonders relevantes Thema angesichts der Tatsache, dass große Teile der Fernwärmenetze in Bulgarien veraltet und abgenutzt sind.

Im Kalenderjahr 2019 belief sich der Gesamtbetrag des technologisch bedingten Wärmeverbrauchs (der Wärmeverluste) während der Übertragung auf 1.995.027 MWh. Je nachdem, welche Investitionen für die Sanierung und den Austausch der zerschlissenen Abschnitte der Wärmeübertragungsnetze getätigt wurden, weisen die Fernwärmeunternehmen einen unterschiedlichen Anteil der Übertragungsverluste aus (Abbildung 6):

¹⁴ https://www.solar-district-heating.eu/wp-content/uploads/2018/06/SDHp2m_RegionalActivityReportVarna.pdf (Zugriff am 02.03.2021)

¹⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bul_chp.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Abb. 6. Anteil des technologisch bedingten Wärmeverbrauchs während der Übertragung¹⁶

Quelle: Kommission für Energie- und Wasserregelung, <https://www.dker.bg> (Zugriff am 19.03.2021)

Den niedrigsten technologisch bedingten Wärmeverbrauch während der Übertragung haben die Fernwärmeunternehmen in Sofia, Varna und Sliven, während die Wärmeverluste in Pernik, Veliko Tarnovo und Pleven nahezu die Hälfte der erzeugten Wärme ausmachen. Der große technologisch bedingte Wärmeverbrauch verschlechtert die technischen und wirtschaftlichen Indikatoren, was sich wiederum negativ auf die Wärmepreise auswirkt.

Sanierung des Wärmeübertragungsnetzes

Das Energieeffizienzpotenzial der Fernwärme- und Fernkälteinfrastruktur liegt in der Sanierung der Wärmeübertragungsnetze und dem Austausch der veralteten direkten Fernwärme-Hausanschlusssysteme durch moderne hocheffiziente automatisierte indirekte Anlagen, die Verluste während der Übertragung und Verteilung der Wärme sowie die CO₂-Emissionen reduzieren werden.¹⁷

Die bestehenden Rohrleitungen sind nicht nur amortisiert, sondern auch für sehr hohe Wärmelasten ausgelegt, die heute aufgrund des erheblichen Denial-of-Service sowie der verbesserten Energieeffizienz der Gebäude nicht mehr relevant sind. Daher verwenden die Wärmeübertragungsunternehmen bei der Sanierung Rohre mit geeigneten kleineren Durchmessern in Abhängigkeit von der tatsächlichen Wärmebelastung, wodurch auch ihre technologischen Kosten optimiert werden.

Der Austausch des veralteten und abgenutzten Wärmeübertragungsnetzes ist die sicherste Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz des Energieübertragungsprozesses. Die Fernwärmenetzrohre in Bulgarien müssen der Grundnorm BDS EN 253 und den damit verbundenen Normen BDS EN 448, BDS EN 488 und BDS EN 489 entsprechen.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Energie-Geschäftsreise richtet sich an deutsche Technologieanbieter aus verschiedenen Bereichen der Fernwärmeinfrastruktur, die weiter erörtert werden.

Um ihren finanziellen Zustand zu verbessern, ergreifen bulgarische Fernwärmeunternehmen Energieeffizienzmaßnahmen in den Wärmeübertragungsnetzen. Daher eignet sich die Reise für Anbieter von Technologien zur Reduzierung der technologischen Verluste in den Netzen wie z.B. solche in Bezug auf:

- Optimierung des Hydraulikbetriebs;
- Softwarelösungen zur Optimierung des thermohydraulischen Betriebs des Wärmeübertragungsnetzes;

¹⁶ <https://www.dker.bg/bg/resheniya/resheniya-za-2020-god.html> (Zugriff am 19.03.2021)

¹⁷ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

- Smart-Lösungen für Wärmeversorgungsinfrastruktur;
- Temperaturoptimierung;
- Aufbau von Kontrollpunkten im Wärmeübertragungsnetz zur Optimierung der Wärmezufuhr;
- Verbesserung der Regulierung von Wärmeübertragungsprozessen;
- Überwachungssystem zur Fernsteuerung von Haushaltsanlagen, intelligente Mess- und Steuertechnik;
- Energiemanagement;
- Drahtlose Sensortechnologien;
- Niedertemperatur-Zentralheizung;
- Intelligente Wärmeversorgung als integriertes System.

Der Bau intelligenter Wärmeübertragungsnetze, der Bau von Fernwärmespeichern, die Einführung neuer Wärmedämmstoffe sind u.a. Teil der Möglichkeiten zur Steigerung des Potenzials und der Wettbewerbsfähigkeit der Fernwärmeunternehmen in Bulgarien.

Die Reise richtet sich auch an Unternehmen, die Technologien zur Sanierung der Wärmeübertragungsnetze und nichtinvasive Lösungen zum Aufbau und zur Wartung des Netzwerks anbieten. Die Wärmeübertragungsnetze, insbesondere in Großstädten, werden jedes Jahr erweitert, was sie zu attraktiven Investitionszielen macht. Dies gilt auch für die Wärme- und Stromerzeugungsanlagen in Fernwärmeunternehmen, die zum Teil veraltet und abgenutzt sind und ausgetauscht werden müssen, u.a. auch um die aktuellen Energieeffizienzkriterien zu erfüllen.

Gemäß dem Integrierten Energie- und Klimaplan der Republik Bulgarien kann das Potenzial zur Wärmeerzeugung in neuen KWK-Anlagen hauptsächlich durch Folgendes realisiert werden:¹⁸

- Übergang von der getrennten Wärmeerzeugung zur hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung;
- Übergang vom Clausius-Rankine-Kreisprozess zum kombinierten Gas-Dampf-Kreislauf;
- Abfallnutzung.

Daher würden deutsche Technologien für die Integration von Abfallenergie (KWK aus Müllverbrennung), moderne KWK-Technologien, Power-to-Heat-Technologien, „Power-to-gas“, Technologien zur effizienten Nutzung von Brennstoffen bei der Erzeugung von Wärme und Strom auch für den bulgarischen Markt relevant.

Gemäß dem Integrierten Energie- und Klimaplan der Republik Bulgarien wäre die Einführung hocheffizienter Technologien in den nächsten 10 Jahren dann sozial und wirtschaftlich gerechtfertigt, wenn die vorhandenen Heizsysteme ausgetauscht würden, sofern dies technisch und wirtschaftlich möglich ist.

Der Markt für Fernwärme und Fernkälte aus erneuerbaren Energien ist noch nicht erschlossen und stellt eine potenzielle Nische dar. Insofern können sich auch deutsche Unternehmen anschließen, die Technologien zur Integration von erneuerbaren Energien (Solar, Biomasse, Geothermie) im Wärmenetz anbieten. Potenzial zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in Fernwärme- und Kühlsystemen bietet die Nutzung von Biomasse mit Schwerpunkt auf Biomasse aus Abfällen und Rückständen von Industrieunternehmen und Haushalten sowie Geothermie.

Eine der am meisten diskutierten Lösungen für Kohlekraftwerke im Kontext des Übergangs zu grüner Energie ist der grüne Wasserstoff. Insofern richtet sich die Reise auch an deutsche Unternehmen für Wasserstofftechnologien im Wärmesektor.

¹⁸ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Der Fernwärmesektor in Bulgarien ist relativ gut mit Unternehmen gesättigt, die Energieanlagen und -dienstleistungen anbieten. Künftige Investoren sollten daher bessere und/oder sich vom Angebot abgrenzende Waren und Produkte in diesem Bereich anbieten.

Solarthermische Anlagen für Heizung und Warmwasser¹⁹

Der Markt für solarthermische Anlagen für Warmwasser ist gut entwickelt und in den letzten 10 Jahren stetig gewachsen. Ausrüstung für thermische Solaranlagen wird von vielen Händlern und lokalen Herstellern in Bulgarien angeboten. Die Technologien zur Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme mit Hilfe von solarthermischen Kollektoren haben bereits eine lange Erfolgsgeschichte, sind weit verbreitet und erschwinglich. Am meisten genutzt werden Flachkollektoren mit selektiver Abdeckung und Vakuumröhrenkollektoren.

Auf dem bulgarischen Markt werden hochwertige Solarkollektoren, Warmwasserspeicher und Pumpenmodule angeboten, die sowohl lokal hergestellt als auch aus Europa und dem Nachbarland Türkei importiert werden.

Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke

KWK-Anlagen

Mit einer Ausnahme arbeiten alle KWK-Anlagen, die in den letzten fünfzehn Jahren im Fernwärmesektor des Landes gebaut worden sind, mit einem Gaskolbenmotor und einem Generator. Diese Anlagen werden aufgrund der geringen Produktionskosten, der relativ kurzen Amortisationszeit der Investition (in der Regel zwei bis fünf Jahre) und der geringen Betriebskosten am häufigsten verwendet. Nachstehend sind die Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung in den einzelnen Fernwärmeunternehmen aufgeführt.

Tabelle 1. KWK-Ausrüstung in den Fernwärmeunternehmen²⁰

Stadt	Unternehmen	KWK-Anlagen
Sofia	Toplofikazia Sofia	Dampfturbinen mit Gegendruck und Stromgeneratoren
Plovdiv	EVN Bulgaria Toplofikazia	Gasturbine Siemens, Abhitzekessel und Dampfturbine
Varna	Veolia Energy Varna	Gaskolbenmotoren Jenbacher J616 GS-E02
Burgas	Toplofikazia Burgas	Gaskolbenmotoren Wärtsilä 16V25SG
Russe	Toplofikazia Russe	Dampfturbinen mit einstellbarer Entnahme und Stromgenerator
Pleven	Toplofikazia Pleven	Gasturbine, Abhitzekessel und Turbogenerator
Sliven	Toplofikazia Sliven	Dampfturbinen mit einstellbarer Entnahme und Stromgenerator
Pernik	Toplofikazia Pernik	Entnahme- Kondensationsdampfturbinen

¹⁹ https://www.solar-district-heating.eu/wp-content/uploads/2018/06/SDHp2m_RegionalActivityReportVarna.pdf (Zugriff am 09.03.2021)

²⁰ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_s_10_20.pdf (Zugriff am 26.03.2021)

Vratza	Toplofikazia Vratza	Gaskolbenmotoren Wärtsilä W16V 25 SG Jenbacher JGS612GS-N.LG
Gabrovo	Toplofikazia Gabrovo	Dampfturbinen mit Gegendruck und Stromgeneratoren
Veliko Tarnovo	Toplofikazia VT	Gaskolbenmotoren Wärtsilä W16V 25 SG
Rasgrad	Toplofikazia Rasgrad	Gaskolbenmotor Jenbacher BHKW JMS 620

Quelle: Kommission für Energie- und Wasserregulierung, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_s_10_20.pdf (Zugriff am 26.02.2021)

EVN Bulgaria Toplofikazia in Plovdiv hat als einziges Fernwärmeunternehmen die überholten KWK-Anlagen mit einer Gasturbine, einem Abhitzeessel und einer Dampfturbine ausgetauscht.

Toplofikazia Russe ist auch dabei, seine veraltete KWK-Ausrüstung mit Gaskolbenmotoren zu ersetzen. Im laufenden Jahr 2021 sollen alle drei Anlagen installiert werden. Die Anlagen werden dann mit Erdgas betrieben.

KWK-Anlagen in Betriebskraftwerken

Aufgrund des begrenzten Marktes gestaltet sich der Handel mit KWK-Anlagen in Bulgarien nicht so dynamisch wie in anderen europäischen Ländern. Der Einsatz von KWK-Anlagen zur Deckung des Energiebedarfs hat jedoch aufgrund der hohen Effizienz und der Möglichkeit, die Anlagen direkt am Standort zu installieren, immer mehr Befürworter im Land.

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird erfolgreich in den Betriebskraftwerken eingesetzt, wobei KWK-Anlagen mit Verbrennungsmotoren am häufigsten verwendet werden – siehe Tabelle 2.²¹

Tabelle 2. KWK-Ausrüstung in den Betriebskraftwerken

Stadt	Unternehmen	Typ
Targovishte	Krankenhaus Targovishte	Gaskolbenmotor Sokratherm MAN E 2876 E302
Jambol	BELLA Bulgaria	Gaskolbenmotor Tedom QUANTO C1000 SP
Plovdiv	Dimitar Madsharov 2	Gaskolbenmotor Jenbacher JMS316GSN.LC
Petritsch	Gewächshäuser Petritsch	Gaskolbenmotoren TCG 2020V20
Sofia	Overdrive Tuning Sofia	Gaskolbenmotor Tedom CENTO T120 SPE
Sofia	Lokalheizwerk Ovtscha Kupel	Gaskolbenmotor Tedom CENTO T170 SP
Bratanitzsa, Gemeinde Pasardshik	Gewächshäuser Gimel	Gaskolbenmotoren Jenbacher JMS 616 GS-N. LC Jenbacher JMS 616 GS-NL

²¹ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_s_10_20.pdf (Zugriff am 26.02.2021)

Brussen, Gemeinde Mesdra	Inertstroj Kaletto	Gaskolbenmotor Caterpillar G3516H
Devnja	Solvay Sodi	Kondensationsturbine mit industrieller und regenerativer Entnahme Gegendruckturbine mit einstellbarer Entnahme

Quelle: Kommission für Energie- und Wasserregulierung, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_s_10_20.pdf (Zugriff am 26.02.2021)

Bei den im Land installierten KWK-Anlagen zur Deckung des Wärme- und Strombedarfs werden in erster Linie Verbrennungsmotoren verwendet, wobei Jenbacher den größten Marktanteil hat. Diese Marke wurde von den meisten Fernwärmeunternehmen bevorzugt. Am zahlreichsten sind jedoch die Wärsilä-Motoren. Der unbestrittene Führer bei den Betriebskraftwerken ist Jenbacher. Vertreten sind auch Tedom, Caterpillar und Sokratherm. Nur Solvay Sodi – ein riesiger Betrieb mit fünf Anlagen und einer jährlichen Stromerzeugung von fast 16 GWh – deckt seinen Energiebedarf durch einen Dampf-Gas-Kreislauf mit Gasturbinen, Dampfentnahmen und Stromgeneratoren.

Eine einheimische Produktion von KWK-Anlagen ist nicht vorhanden. Sie werden aus dem Ausland importiert.

Steuerungs- und Messtechnik

Gemäß den Rechtsvorschriften in Bulgarien sind alle Wärmeerzeuger verpflichtet, an ihrer Grundstücksgrenze auf eigene Kosten folgende Technik zu installieren:²²

- Absperrventile;
- Mess- und Steuergeräte für die Parameter des Wärmeträgers;
- Regelvorrichtungen zur Aufrechterhaltung der Parameter des Wärmeträgers;
- Telekommunikationsgeräte zur Übertragung von Informationen an den Betreiber des Wärmeübertragungsnetzes.

Zusätzlich zu den oben angegebenen Wärmemessgeräten installieren die Fernwärmeunternehmen an ihren Wärmeübertragungsnetzen auch Überwachungs- und Steuerungsgeräte.

Der Markt der Überwachungs- und Steuerungsgeräte für Wärmeträger und Wärmeübertragungsnetze ist verhältnismäßig gut gesättigt und die Unternehmen, die diese Geräte anbieten, sind im Abschnitt „Messgeräte“ im Bulgarischen Technikatalog – btcatalogue.bg/Messtechnik – zusammengefasst.

Heizungs- und Kühlungstechnik

Heizungstechnik

Zu den wichtigsten Anlagen für die Nutzung von Fernwärme gehören eine Hausanschlussanlage und ein hausinternes Wärmeverteilsystem.

Hausanschlussanlagen

In Bulgarien werden Blockanschlussanlagen mit indirekter Erwärmung des Wärmeträgers für die hausinterne Heizungsanlage und für die Warmwasserversorgung verwendet.

Die Firma Brunata verfügt über zwei Produktionsstandorte in Bulgarien mit einer Gesamtkapazität von über 2.000 Hausanschlussanlagen pro Jahr.

Hausinterne Wärmeverteilsysteme

Je nach Bauzeit gibt es in Bulgarien zwei Arten von hausinternen Wärmeverteilsystemen. Die erste Art kommt am häufigsten vor. Sie wurde bis vor ca. zwanzig Jahren verwendet. Typisch für sie sind die vertikalen Steigleitungen in jedem

²² https://www.dker.bg/uploads/normative_docs/naredbi/Naredba%20za%20toplosnabdjavane_ERD_04_2020.pdf (Zugriff am 12.03.2021)

Raum und ein Tichelmann- oder strahlenförmiges Rohrsystem, das die Hausanschlussanlage und die Steigleitungen verbindet. Bei diesem System ist es nicht möglich, den Energieverbrauch jeder Wohnung individuell zu messen, weshalb die Verteilung der Wärmeenergie anteilmäßig mithilfe von Wärmezählern an jedem Heizkörper stattfindet.

Die hausinternen Wärmeverteilsysteme der zweiten Art haben mehrere vertikale Steigleitungen, die die Wärmeenergie an die Verteilungskollektoren in jeder Wohnung transportieren. Der Wärmeträger wird dann mittels einer horizontalen Rohrleitung an die Heizkörper verteilt und die Energie wird mit einem Wärmezähler am Eingang jeder Wohnung gemessen. Das Verteilungsnetz ist strahlenförmig und die vertikalen Steigleitungen verlaufen durch das Treppenhaus oder andere gemeinschaftlich genutzte Gebäudeteile.

Stationen für den Wohnungsanschluss

In den letzten Jahren finden auch Stationen für den Wohnungsanschluss Anwendung, die aus einem kompakten Plattenwärmetauscher für Warmwasser und Regelventile bestehen und eine individuelle Temperaturregelung und sofortige Warmwasserzufuhr ermöglichen. Bei dem Neubau in Bulgarien wird immer mehr auf höheren Komfort geachtet. Man erwartet, dass die Wohnungsanschlussstationen eine breite Anwendung finden werden.²³

In Bulgarien werden Stationen für den Wohnungsanschluss von Danfoss, Oventrop und Herz angeboten. Das bulgarische Engineeringunternehmen ITA COM OOD ist Hersteller von Wohnungsanschlussstationen.

Kühlungstechnik

Fernkälte

Die Fernkälte ist in Bulgarien nicht entwickelt. Die individuell genutzten Kühlungstechniken sind vielfältig und hängen von den Besonderheiten des jeweiligen Standorts und den Wünschen der Eigentümer ab sowie auch davon, ob die Dienste des örtlichen Fernwärmeunternehmens in Anspruch genommen werden.

Das einzige Pilotprojekt im Bereich Fernkälte ist von EVN Bulgaria Toplofikatzia in Plovdiv im Jahr 2013 realisiert worden. Die Idee dazu entstand nach dem Bau der neuen KWK-Anlage des Unternehmens. Das Projekt wurde im Gebäude des regionalen Rathauses „Trakia“ im gleichnamigen Wohngebiet in Plovdiv umgesetzt.

Individuelle Kühlungstechniken²⁴

Für die Kühlung ganzer Gebäude und einzelner Wohnungen werden in Bulgarien verschiedene Techniken und Anlagen verwendet. Mit der Entwicklung des Bausektors, insbesondere durch den Bau von Bürogebäuden, wird die Technologie zur Bereitstellung von Kälte noch bei der Planung bestimmt. Die modernen Bauplanungsstandards verlangen, dass die Gesamtenergieeffizienz der Bürogebäude mit einer bebauten Gesamtfläche von über 1.000 m² dem Energieverbrauch der Energieklasse „A“ entspricht.

Als Technik zur Bereitstellung von Kälte wird häufig eine zentrale Klimaanlage mit einem VRV- oder VRF-Direktverdampfungssystem verwendet.

Eine andere Kühlungsmethode ist die Kühlung durch eine zentrale Klimaanlage mit erzwungener Konvektion durch Wasserpumpen.

Vor allem in älteren Gebäuden wird eine zentrale Klimaanlage mit Klimakammern verwendet, bei der das Heizen und Kühlen mit Luft, d. h. durch Luftleitungen, erfolgt. Es werden Klimakammern mit Abluftnutzung verwendet, die 50 bis 70 % der Energie, die zum Wärmen/Kühlen der zugeführten Luft notwendig ist, einsparen.

In seltenen Fällen werden Klimaanlagen mit Fußbodenheizung / -kühlung mit Wasser verwendet.

Die Kühlungstechnik, die in Bulgarien am meisten genutzt wird, sind nach wie vor die Klimaanlagen – Split- oder Multi-Split-Direktverdampfungssysteme –, die in Wohngebäuden und kleinen Bürogebäuden (in der Regel mit einer Fläche von bis zu 1.000 m²) sowie in Einzelbüros verwendet werden. Mit der wachsenden Bedeutung der Energieeffizienz und dem damit verbundenen Umdenken werden Wechselrichter-Klimaanlagen zunehmend bevorzugt.

²³ http://stroiteli.elmedia.net/smt/bg/2018-4/interview/a_05365.html (Zugriff am 15.03.2021)

²⁴ <https://www.tech-dom.com/bg/klimatizaciya-na-ofis-sgradi/2/1783/> (Zugriff am 05.03.2021)

Gegenwärtig werden auch Hyperinverter-Systeme der höchsten Energieklasse verwendet, die als professionelle Klimaanlage eingestuft werden.

Wärmedämmung von Rohren

Der Wärmeverlust während der Übertragung durch die Wärmeverteilungsnetze ist ein unvermeidliches Problem für alle Fernwärmeunternehmen und die Reduzierung der technologischen Übertragungskosten ist für den effizienten Betrieb und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen sehr wichtig, da dadurch Primärenergie eingespart wird und daher auch die Brennstoffkosten gesenkt werden.

Vorisolierte Rohre²⁵

In Bulgarien werden die Rohre der Wärmeübertragungsnetze hauptsächlich durch vorisolierte Rohre ausgetauscht, da sie gute thermophysikalische Eigenschaften aufweisen und einfach installiert werden.

Es werden Rohre mit einem inneren Teil aus Stahl und einem Mantel aus isolierendem Polyurethanschaum und einem Außenrohr aus Polyethylen hoher Dichte verwendet, das den Schaum vor Wasser und mechanischen Belastungen während der Verlegung schützt. Die gebräuchlichsten Schaummittel im Polyurethanschaum für Wärmerohre sind Cyclopentan und Kohlendioxid. Manchmal werden Rohre mit einer Folie zwischen dem Außenrohr und dem Polyurethanschaum verlegt, wodurch die Diffusion der Gase aus den Zellen verringert und die Verminderung der Dämmkapazität verlangsamt wird.

Der Durchmesser der vorisolierten Rohre, die in Wärmeübertragungsnetzen verwendet werden, variiert in der Regel zwischen 100 und 1.000 mm. Die Rohre mit einem großem Durchmesser werden als Hauptrohre in der Nähe der Wärmekraftwerke verwendet, da dort große Wärmeströme verteilt werden, während Rohre mit kleinerem Durchmesser näher am Endverbraucher installiert werden.

In seltenen Fällen werden auch vorisolierte Doppelrohre in einer gemeinsamen Umhüllung verwendet. Doppelrohre reduzieren nicht nur das Volumen der Bau- und Installationsarbeiten, sondern wirken sich auch positiv auf den Wärmeverlust aus.

Alle vorisolierten Rohrsysteme, die in Bulgarien verwendet werden, sowie alle Verbindungs- und Zubehörteile müssen die Anforderungen der Norm EN 253 erfüllen, die in Bulgarien als BDS EN 253: 2009 + A1:2003 umgesetzt wurde. Zusätzliche Spezifikationen für diese Art von Lösungen bei der Fernwärme sind in den Normen EN 448, EN 488 und EN 489 enthalten.

Wärmedämmung für Rohre

In der Praxis bringen die Fernwärmeunternehmen auch bei bereits verlegten Rohren eine zusätzliche Wärmedämmung an. Dieser Ansatz wird am häufigsten bei freiliegenden Strecken der Wärmeübertragungsnetze, kurzen Abschnitten und Störfällen verwendet.

In Bulgarien werden unterschiedlichste Dämmmaterialien verwendet je nach Art und Ort der Verlegung der Rohre und den Eigenschaften der Wärmelast. Als Wärmedämmmaterial wird häufig Mineralwolle verwendet. Bei freiliegenden Abschnitten oder bei unterirdisch in einem Graben verlegten Rohrleitungen wird Steinwolle wegen der hohen Betriebshöchsttemperatur verwendet.

Eine Wärmedämmung aus Basaltmineralfasern wird bei Rohren mit einem Durchmesser von bis zu Ø 350 mm verwendet, da Basaltmineralfasern chemisch neutral sind und keine korrosive Wirkung auf die Metalle ausübt, mit denen es in Kontakt kommt.

Als Wärmedämmstoff für Rohrleitungen wird in Bulgarien auch Polyethylenschaum aus vernetztem Polyethylen mit Zellen verwendet, die es ermöglichen, die Wärme lange zu halten.

Mikroporöser Kautschuk wird auch als Dämmmaterial verwendet, insbesondere für Rohrleitungen in Kellergeschossen oder anderen geschlossenen Räumen.

²⁵ <https://www.energy-review.bg/bg/predvaritelno-izolirani-trabni-sistemi-za-toplosnabdyavane/2/719/> (Zugriff am 08.03.2021)

Für Verteilungsleitungen mit einer Oberflächentemperatur im Bereich von -65 °C bis +95 °C wird eine Wärmedämmung aus Polyethylschaum mit einem Wärmeleitkoeffizienten von 0,034 bis 0,040 W/(m·K) verwendet.

Auf dem Markt für vorisolierte Rohre und Wärmedämmmaterialien für Rohrleitungen in Bulgarien sind sowohl Hersteller als auch Importeure tätig. Die Unternehmen, die Wärmedämmmaterialien herstellen und liefern, sind im Abschnitt „Werkzeuge, Materialien - Wärmedämmung, feuerfeste Materialien“ des Bulgarischen Technikcatalogs (btcatalogue.bg) aufgeführt.

Aufgrund der Expertenschätzung des Marktes für Waren und Dienstleistungen im Bereich der Fernwärme und Fernkälte in Bulgarien wird nachstehend eine Zusammenfassung der Chancen und Risiken in jedem Segment erstellt.

Tabelle 3. Einschätzung des Marktes für Waren und Dienstleistungen im Fernwärmesektor

Sektor	Marktsituation	Chancen	Risiken
Kraft-Wärme-Kopplung	gesättigt	Sehr gut	Wettbewerb Informationsstand
Steuerungs- und Messtechnik	gut gesättigt	Nicht besonders gut	Wettbewerb Kleiner Markt
Heizungs- und Kühlungstechnik	sehr gesättigt	Mittelmäßig	Großer Wettbewerb
Wärmedämmung von Rohren	sehr gesättigt	Mittelmäßig	Wettbewerb Kleiner Markt
Beratungsdienstleistungen	gesättigt	Gut	Großer Wettbewerb
Energiedienstleistungen	gesättigt	Sehr gut	Möglichkeiten vorhanden

Quelle: AHK Bulgarien, Expertenschätzung

5. Technische Lösungsansätze

In allen Städten mit zentraler Fernwärme sind Netze für die Übertragung und Verteilung von Wärme vorhanden. Entsprechend dem wissenschaftlichen und technischen Stand zum Zeitpunkt der Verlegung der Rohre wurden unterschiedliche Materialien und Technologien verwendet. Am häufigsten wird für die Versorgung mit Wärme für Heizung, Lüftung und Warmwasser das Zweirohr-Zirkulationssystem genutzt. In den einzelnen Städten sind radiale und kreisförmige Wärmeübertragungssysteme vorhanden. Bei dem radialen Schema erfolgt die Versorgung durch strahlenförmig verlegte Hauptrohrleitungen von der Wärmequelle zu den einzelnen Gruppen von Verbrauchern, wobei die Hauptrohrleitungen durch kurze Verbindungsrohre miteinander verbunden sind. Beim kreisförmigen Schema erfolgt der Anschluss eines Wärmeversorgungsbezirks an die Wärmequelle über mindestens zwei Hauptrohrleitungen, die an den Stellen, wo sich die Verbraucher befinden, miteinander verbunden sind.

Unabhängig davon, welches System gewählt wurde, sind überall Möglichkeiten zur Notabschaltung einzelner Abschnitte der Hauptrohrleitungen sowie zur Trennung der Haupt- und Verteilungsleitungen in separate Abschnitte mittels Armaturen geplant. In allen Netzen sind Möglichkeiten zur Wasserableitung durch Abflüsse in den jeweiligen Abschnitten sowie zur Entlüftung der Rohrleitungen vorgesehen.

Investitionsvorhaben der Fernwärmeunternehmen in Bulgarien

Die Investitionsvorhaben der Fernwärmeunternehmen für den Zeitraum 2021 - 2024 werden nachstehend dargestellt.

Toplofikazia Sofia EAD²⁶

Toplofikazia Sofia EAD hat im Vergleich zu allen anderen Fernwärmeunternehmen die geringsten Wärmeverluste während der Wärmeübertragung zu den Kunden. Dennoch hat sich das Unternehmen das ehrgeizige Ziel gesetzt, die technologischen Übertragungskosten um mehr als 3,5 % zu senken, und zwar von 889.888 MWh im Jahr 2020 auf 856.150 MWh im Jahr 2024. In diesem Zusammenhang hat das Fernwärmeunternehmen in Sofia ein ambitioniertes Investitionsprogramm für die Sanierung bestehender und den Bau neuer Abschnitte des Wärmeübertragungsnetzes in der Hauptstadt entwickelt. Im Geschäftsplan des Unternehmens für den Zeitraum 2021 - 2024 sind ca. 21,5 Mio. Euro zur Durchführung der oben genannten Tätigkeiten vorgesehen.

Genehmigt wurde ein Projekt zum „Bau einer KWK-Anlage mit RDF-Verwertung in Sofia“, das auf dem Gelände des Wärmekraftwerks Sofia umgesetzt werden soll. Nach der Umsetzung des Projekts wird einer der insgesamt 3 vorhandenen Kessel stillgelegt und durch einen neuen ersetzt. Dadurch wird der Erdgasverbrauch des Wärmekraftwerks Sofia um 65.000 Nm³/Jahr reduziert.

2021 starten auch die Projekte zur technologischen Modernisierung und Steigerung der Stromerzeugung. Das Unternehmen plant eine Umsatzsteigerung von 18 % durch den Verkauf von Strom und 9 % durch den Verkauf von Wärme, vor allem aufgrund der gestiegenen Erzeugung.

Seit ca. zehn Jahren setzen die Stadt Sofia und das von ihr geführte Fernwärmeunternehmen ein Dreiphasen-Projekt für den Bau einer Anlage zur Erzeugung von Wärme und Strom aus RDF (refuse derived fuel) um. Mit dem Bauplan für die Anlage durch die dänische Firma Ramboll A/S und dem Bau der Siedlungsabfallanlage in der Nähe des Dorfes Jana sind zwei Phasen des Projekts abgeschlossen. Derzeit hat Toplofikazia Sofia die dritte Phase des Projekts ausgeschrieben, in der eine KWK-Anlage unter Verwendung von RDF mit einem geschätzten Wert von 149,40 Mio. EUR zzgl. MwSt. gebaut werden soll.²⁷

Die Anlage soll 180.000 Tonnen RDF verwerten und damit 55 MWh Wärme und 19 MWh Strom erzeugen. Die erzeugte Wärme würde ausreichen, um den Bedarf von 40.000 Haushalten zu decken. Die Strommenge deckt den Bedarf von 30.000 Haushalten. In den Sommermonaten soll das Warmwasser im zentralen Teil von Sofia vollständig durch diese Anlage bereitgestellt werden.²⁸

Es ist auch geplant, KWK-Module zu bauen, die die Erzeugung von Strom und Wärme sicherstellen und die technische und wirtschaftliche Situation des Unternehmens verbessern. Durch den Ersatz von Kapazitäten mit niedriger Effizienz durch moderne KWK-Anlagen können über einen Zeitraum von vier Jahren die erzeugte Strommenge verdreifacht und die Verkaufserlöse um das bis zu Zweieinhalbfache gesteigert werden.

Das Programm zur Sanierung des Wärmeübertragungsnetzes für 2021 sieht die Sanierung von weiteren 25 km oder 3 km mehr als im Jahr 2020 sowie den Abschluss der Modernisierung von Turbogenerator-TG 3 im Wärmekraftwerk Sofia Ost und die Umstellung des Generators von einer Kondensationsdampf- auf eine Gegendruckdampfturbine vor. Zu den Hauptprioritäten des Unternehmens gehört auch der Ausbau des Überwachungssystems zur Lokalisierung von Schäden und Leckagen im Wärmeübertragungsnetz. Dadurch werden die Netzverluste verringert und die Servicequalität verbessert.

Die Managementprogramme des Fernwärmeunternehmens haben bisher keine Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vorgesehen.

EVN Bulgaria Toplofikazia EAD²⁹

Das Management des Fernwärmeunternehmens in Plovdiv sieht vor, Maßnahmen an der Energieinfrastruktur durchzuführen, um den Fernwärmeservice zu verbessern. Zu diesem Zweck sollen alte, in Betonrinnen verlegte Heizungsrohre durch vorisolierte Rohre ausgetauscht werden. Dadurch werden die Wärmeverluste während der

²⁶ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_15_20.pdf (Zugriff am 18.02.2021)

²⁷ <https://www.investor.bg/ikonomika-i-politika/332/a/toplofikaciia-sofia-pusna-obshtestvenata-porychka-za-instalaciata-za-gorene-na-rdf-319641/> (Zugriff am 09.02.2021)

²⁸ https://ec.europa.eu/regional_policy/bg/projects/Bulgaria/cogeneration-unit-in-sofia-to-produce-heat-and-electricity-from-refuse-derived-fuel (Zugriff am 09.02.2021)

²⁹ https://www.dker.bg/uploads/_CGCalendar/2018/rep-evn-biznesplan-oct2018.pdf (Zugriff am 02.02.2021)

Übertragung reduziert – 2019 lagen sie bei 22,50 % (für 2020 liegen noch keine Daten vor) – und eine zuverlässigere und sicherere Wärmeversorgung gewährleistet.

Das Investitions- und Reparaturprogramm des Unternehmens bis 2029 sieht den Austausch von mehr als 10 km Verteilungs- und Verbindungswärmeleitungen vor. Das Unternehmen arbeitet an seinem Potenzial zum Anschluss neuer Wärmeverbraucher in der Stadt und plant den Bau von Verbindungswärmeleitungen in neu gebauten Wohnkomplexen in Plovdiv. Die von EVN Bulgaria Toplofikazia für 2021 und 2022 für die Durchführung der oben genannten Aktivitäten geplanten Mittel belaufen sich auf 2,90 Mio. EUR bzw. 4,22 Mio. EUR.

Veolia Energy Varna EAD³⁰

Für die nächsten vier Jahre plant das Fernwärmeunternehmen in Varna den Austausch von Rohren in einzelnen Abschnitten des Wärmeübertragungsnetzes durch vorisolierte Rohre im Wert von insgesamt 450.448 Euro. Im Geschäftsplan für den Zeitraum 2021 - 2024 sind 4,5 Mio. Euro vorgesehen. Die Verwendung moderner vorisolierter Rohre wird nach Fachberechnungen des Unternehmens die Übertragungs- und Leckageverluste im Jahr 2024 von 19,22 % auf 16,74 % reduzieren.

Veolia Energy Varna sieht auch erhebliche Investitionen für den Bau neuer Abzweigungen und Verteilungsnetze vor. Diese ergeben sich aus dem Bau neuer Wohn- und Bürogebäude, der wiederum mit der wirtschaftlichen Konjunktur nicht nur in der Stadt, sondern im ganzen Land in Verbindung steht.

Toplofikazia Burgas EAD³¹

Toplofikazia Burgas investiert stark in die Sanierung seines Wärmeübertragungsnetzes. Das Unternehmen plant die schrittweise Renovation der Hauptleitung, den Bau von Hausanschlussnetzen und den Austausch der Ventile in den bestehenden Hausanschlussnetzen durch Kugelhähne. Für den Zeitraum 2021 - 2024 sind Investitionen im Wert von 3,3 Mio. Euro geplant.

Für die normale und effiziente Wärmeversorgung in den kommenden Jahren plant das Unternehmen eine Reihe von Reparatur- und Wartungsarbeiten an seinem Netz – Sanierung der Hauptleitung, Austausch von Kränen, Reparatur von Luken und Hausanschlussnetzen.

Toplofikazia Russe EAD³²

Zu den Hauptprioritäten im Programm des Fernwärmeunternehmens in Russe zählen die Sanierung des Fernwärmenetzes, um Übertragungsverluste zu reduzieren und Störungen zu minimieren. Ziel des Unternehmens ist es, den Wärmeverlust durch die geplanten Sanierungsmaßnahmen um mehr als 4 % zu reduzieren – von 185.805 MWh auf 177.596 MWh.

In den nächsten vier Jahren plant das Fernwärmeunternehmen mehr als 1,3 Mio. Euro in Reparaturarbeiten an seiner Energiestruktur zu investieren. Die geplanten Investitionen für den Zeitraum 2021 - 2024 liegen in einer Höhe von 11 Mio. Euro.

Toplofikazia Pleven EAD³³

In den vergangenen Jahren verzeichnete das Fernwärmeunternehmen in der Stadt Pleven einen erheblichen Rückgang der realisierten Wärmeenergie aufgrund des rückläufigen Verbrauchs der öffentlichen und der Haushaltsverbraucher.

Infolge der Reduzierung der Wärmelast steigen die Betriebskosten für die Wärmeübertragung. Aus diesem Grund plant Toplofikazia Pleven Investitionen in Höhe von 0,7 Mio. Euro für die Sanierung bestehender und den Bau neuer Wärme-Abzweigungen:

- Reparatur oder Austausch eines Turbogenerators;
- Reparatur des Turbogenerator-Steuerungssystems;

³⁰ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_BP_7_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)

³¹ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp-3_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)

³² <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-bp-13-2019.pdf> (Zugriff am 18.02.2021)

³³ <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res-bp-4-20.pdf> (Zugriff am 23.03.2021)

- Anschaffung und Montage einer Wechselrichtersteuerung der Winter-Netzwerkpumpstation;
- Reparatur und Bau neuer Hausanschlussanlagen.

Toplofikazia Sliven EAD³⁴

Das Fernwärmeunternehmen in Sliven gehört zu den Unternehmen, denen es gelungen ist, die Anzahl seiner Kunden kontinuierlich zu erhöhen. Die verdichtete Wärmelast und die gute Instandhaltung des Wärmeübertragungsnetzes haben es dem Unternehmen ermöglicht, innerhalb der vergangenen fünf Jahre die Übertragungsverluste zu reduzieren.

Um ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu erzielen und die Wirtschaftsindikatoren zu verbessern, plant das Fernwärmeunternehmen in Sliven bedeutende und stetig steigende Investitionen in sein Wärmeübertragungsnetz:

- Übergang von Kohle auf Gas und eine kleine Menge Brennstoff aus Abfällen (RDF). Das Projekt zur Gasifizierung des Hauptkessels des Wärmekraftwerks ist fast abgeschlossen. Bis Ende 2025 soll auf umweltfreundliche Kraftstoffe umgestiegen werden. Das Unternehmen plant auch die Nutzung von Biomasse;
- Sanierung der Anlagen mit modernen Technologien und Schaffung von Voraussetzungen für einen langfristigen Betrieb. Schaffung von Voraussetzungen für die Erhaltung und Steigerung der durch KWK erzeugten Energie, Verringerung der Verluste und der Störfälle in den Anlagen.

Die geplanten Gesamtinvestitionen betragen 7,6 Mio. Euro.

Toplofikazia Pernik EAD³⁵

Für den Zeitraum 2021 - 2024 plant das Unternehmen Aktivitäten zur Sanierung des Wärmeübertragungsnetzes und hat dafür folgende Investitionen vorgesehen:

- Austausch der Hauptleitung – 102.258 Euro pro Jahr;
- Austausch von Rohren in abgenutzten Abschnitten des Wärmeübertragungsnetzes durch vorisolierte Rohre – 153.387 Euro pro Jahr;
- Austausch von Regelklappen an der Hauptleitung – 71. 580 Euro für das Jahr 2024.

Darüber hinaus ist der Bau neuer Hausanschlussleitungen und Hausanschlussanlagen in Neubauten vorgesehen.

Toplofikazia Vratza EAD³⁶

Um die Qualität zu verbessern und die Zuverlässigkeit der Wärmeversorgung zu erhöhen, hat Toplofikazia Vratza EAD 455.049 Euro in seinem Investitionsprogramm für den Zeitraum 2021 - 2024 für die Sanierung seines Wärmeübertragungsnetzes und den Austausch von Teilen davon geplant.

Darüber hinaus sieht das Fernwärmeunternehmen in Vratza Finanzmittel in Höhe von 1,98 Mio. Euro für die Instandhaltung und Reparatur von Netzabschnitten und den Bau neuer Hausanschlussanlagen vor.

Toplofikazia Gabrovo EAD³⁷

Ausgehend von den technischen und wirtschaftlichen Besonderheiten des Unternehmens plant Toplofikazia Gabrovo EAD begrenzte Investitionen in Höhe von insgesamt 102.258 Euro für den gesamten Zeitraum von 2021 bis 2024, wobei in diesem Betrag keine Finanzmittel für das Wärmeübertragungsnetz enthalten sind.

Im Vergleich zu den anderen Fernwärmeunternehmen verzeichnet Toplofikazia-Gabrovo hohe Wärmeverluste während der Übertragung. Um diese zu reduzieren, hat das Unternehmen 184.065 Euro für die Reparatur und Instandhaltung des Wärmeübertragungsnetzes eingeplant.

Geplante Aktivitäten:

- Austausch ausgedienter Hausanschlussanlagen;

³⁴ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_8_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)

³⁵ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_9_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)

³⁶ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_5_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)

³⁷ <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-bp-15-2019.pdf> (Zugriff am 23.03.2021)

- Verbesserung der Wärmeverbrauchregulierung in den gebäudetechnischen Systemen;
- Austausch abgenutzter Abschnitte des Wärmeverteilungsnetzes, um signifikante Reduzierung der Netzwasserverluste zu erzielen.

Mit den für die Sanierung des Netzes bereitgestellten Mitteln plant das Fernwärmeunternehmen in Gabrovo die Übertragungsverluste zu reduzieren.

Toplofikazia VT EAD³⁸

Das Fernwärmeunternehmen in Veliko Tarnovo plant keine Investition in sein Wärmeübertragungsnetz.

In seinem Betriebsprogramm für den Zeitraum 2021 - 2024 hat das Unternehmen Mittel für zwei Tätigkeiten am Netz geplant – Reparatur von Abzweigungen und Anschaffung von Fittings.

Toplofikazia VT ist eines der Fernwärmeunternehmen mit den größten Wärmeübertragungsverlusten, die im Zeitraum 2015 - 2019 zwischen 43 und 45 % jährlich lagen. Das Unternehmen wird jedoch in den nächsten vier Jahren insgesamt nicht mehr als 57.264 Euro investieren in der Erwartung, dass die jährlichen Übertragungsverluste am Ende des Zeitraums auf etwa 35,22 % oder 12.750 MWh sinken.

Der Hauptbrennstoff ist Erdgas, aber aufgrund des hohen Preises ist das Unternehmen gezwungen, nach günstigeren alternativen Kraftstoffen zu suchen. Daher sieht das Investitionsprogramm als Hauptinvestition die Brennstoffumstellung sowie die Steigerung der Energieeffizienz der Wärmeerzeugung vor:

- Umbau des Kessels VK-50 in eine Biomasseverbrennungsanlage (Hackschnitzel, Sonnenblumenschalen, Holz- und Gemüseabfallpellets) und Bau einer Lagerhalle zur Lagerung und Aufbereitung alternativer Brennstoffe lokaler Herkunft;
- Inbetriebnahme einer neuen KWK-Anlage im Juni 2021;
- Verbesserung der Regulierung von Wärmeübertragungsprozessen im Verteilungsnetz und in Hausanschlussanlagen.

Die im Reparatur- und Investitionsprogramm geplanten Maßnahmen betreffen folgende Bereiche:

- Ausbau des Informationssteuerungssystems im Heizwerk;
- Anschluss der neu gebauten Module;
- Austausch abgenutzter Netzabschnitte, Kompensatoren und Armaturen;
- Einführung der Frequenzregelung von Pumpen und Lüftern im Heizkraftwerk;
- Wiederherstellung der Wärmedämmung;
- Einführung eines neuen Typs von Wärmezählern und Aufbau eines Dispatching-Systems zur Steuerung von Hausanschlussanlagen.

Toplofikazia Razgrad EAD³⁹

In den nächsten drei Jahren plant Toplofikazia Razgrad keine Investitionen in Wärmequellen oder das Wärmeübertragungsnetz.

Das Unternehmen sieht nur Mittel für Reparaturarbeiten an seinen Anlagen vor, wobei für den Zeitraum 2021 - 2023 insgesamt 48.061 Euro für das Wärmeübertragungsnetz und die Hausanschlussanlagen bereitgestellt werden.

Potenzial für den Einsatz hocheffizienter KWK-Energie

KWK-Anlagen

In Bulgarien ist ein wirtschaftliches Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung in allen Sektoren vorhanden. Die Umsetzung dieses Potenzials wird die Energieeffizienz des Energiesystems des Landes mit geringstmöglichen Kosten steigern und den Endnutzern eine Reihe wichtiger Vorteile bringen. Darüber hinaus verfügt das Land über ein sehr gutes Potenzial für

³⁸ https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_6_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)

³⁹ <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2021/res-bp2-2021.pdf> (Zugriff am 15.03.2021)

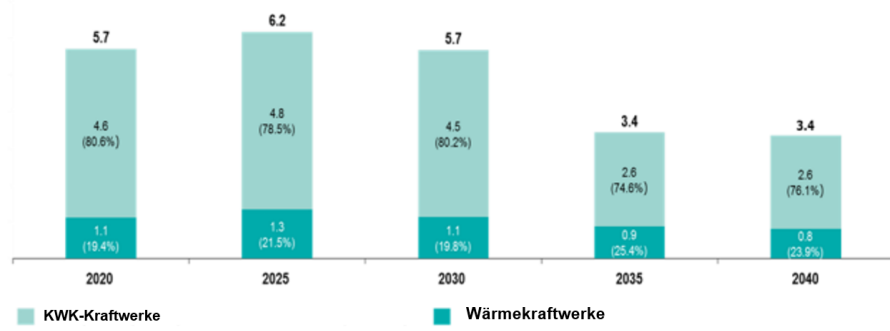
die Nutzung von Biomasse bei der Energieerzeugung. Durch den erwarteten Anstieg des Anteils der Bioenergiequellen an der Energieerzeugung wird die Kraft-Wärme-Kopplung bei der Nutzung dieser Brennstoffe noch angemessener.

In den vergangenen Jahren wurde in Bulgarien zunehmend Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) als Alternative zur konventionellen Energieversorgung eingesetzt. Die Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung und insbesondere der hocheffizienten KWK wird in den nationalen Energiestrategien und -programmen gefördert und unterstützt.

Nach Angaben des Nationalen Statistischen Instituts für 2018 gibt es in Bulgarien 67 hocheffiziente KWK-Anlagen mit einer installierten elektrischen Gesamtleistung von 983 MW, die bisher brutto 3.264 GWh Strom erzeugt haben.⁴⁰

In Bezug auf die Wärmeerzeugung wird 2025 eine Zunahme der installierten Leistung erwartet, gefolgt von einem deutlichen Rückgang aufgrund der Stilllegung von Produktionskapazitäten (KWK- und Wärmekraftwerke). Infolgedessen wird 2030 die installierte Nettogleistung 5,7 GW betragen. Das Verhältnis zwischen KWK-Kraftwerken und Wärmekraftwerken bleibt voraussichtlich bis 2030 stabil (80 % KWK-Anlagen und 20 % Wärmekraftwerke). Im Zeitraum 2030-2040 werden voraussichtlich weitere KWK- und Wärmeanlagen außer Betrieb genommen. Im Jahr 2040 wird die installierte Nettogleistung voraussichtlich 3,4 GW betragen (Abb. 7).⁴¹

Abb. 7: Richtgrößen für die Entwicklung der installierten Nettogleistung für Wärmeerzeugung im Zeitraum 2030 - 2040, GW



Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Derzeit verfügen alle Fernwärmeunternehmen in Bulgarien über Anlagen zur hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung.

In der folgenden Tabelle 4 sind die vorhandenen hocheffizienten KWK-Anlagen der Fernwärmeunternehmen des Landes, ihre elektrische Leistung, der Vorzugspreis für Strom und die Stromproduktion für den letzten Regelungszeitraum 01.07.2019 - 30.06.2020 aufgeführt.⁴²

⁴⁰ <https://www.nsi.bg/> (Zugriff am 24.03.2021)

⁴¹ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

⁴² https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_c_28_20.pdf (Zugriff am 24.03.2021)

Tabelle 4. Hocheffiziente KWK-Anlagen

Fernwärmeunternehmen	Installierte elektrische Leistung	Strompreis	Stromerzeugung
-	MW	EUR/MWh	MWh
Sofia	238,85	86,27	793.225
Plovdiv	80	84,63	279.342
Varna	11,18	88,16	65.025
Burgas	17,82	84,97	108.351
Russe	180	105,21	220.000
Pleven	68	88,36	298.000
Sliven	30	89,29	124.693
Pernik	105	95,74	218.135
Vratza	8,24	93,06	55.575
Gabrovo	12	150,00	7.200
V. Tarnovo	2,81	113,34	20.344
Razgrad	3,04	97,19	15.237

Quelle: Kommission für Energie- und Wasserregelung, <https://www.dker.bg/> (Zugriff am 23.02.2021)

An den Standorten der Fernwärmeunternehmen des Landes sind KWK-Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von etwa 715 MW installiert. Im vorangegangenen Regelungszeitraum haben die Fernwärmeunternehmen insgesamt 2.205.127 MWh Strom aus KWK erzeugt.

Das Gesamtpotenzial für den Bau hocheffizienter Kapazitäten zur Kraft-Wärme-Kopplung in der Fernwärmeversorgung bis 2025 beträgt 355 MW, davon sind 235 MW neue Kapazitäten und 120 MW Ersatzkapazitäten.⁴³

Wärmerückgewinnung

Die Effizienzsteigerung der Anlagen in den Fernwärmeunternehmen hängt hauptsächlich mit der Begrenzung der Wärmeverluste bei dem Betrieb von Kesseln und Turbinen zusammen. In der Regel entstehen Wärmeverluste durch die Emission heißer Abgase, durch den Verlust latenter Wärme, durch Ausstrahlung, unvollständige Verbrennung usw. Die meisten Energieverluste entstehen jedoch durch die heißen Rauchgase, die in die Atmosphäre ausgestoßen werden. Verschiedenen Studien bulgarischer Unternehmen belegen, dass die Energieverluste infolge von Emissionen heißer Abgase etwa 18 bis 20 % betragen. Eine der Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz der Energiekessel ist daher die Nutzung der Wärme der L-Gase.

Als Technologie zur Nutzung der Abwärme aus Rauchgasen werden am häufigsten von den Fernwärmeunternehmen Kraftstoffsparer verwendet, bei denen der Wirkungsgrad der Kessel mit jeder Gastemperatursenkung von etwa 5 °C um durchschnittlich etwa 1 % steigt.⁴⁴

Bei der Nutzung der Abwärme in Klima- und Lüftungssystemen werden in Bulgarien verschiedene Arten von Wärmetauschern eingesetzt:

- Plattenwärmetauscher – landesweit am häufigsten verwendet;
- Rohrbündel – Luft-Luft-Wärmetauscher;
- Rotierende Luft-Luft-Wärmetauscher;

⁴³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bul_chp.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

⁴⁴ <https://www.engineering-review.bg/bg/povishavane-efektivnostta-na-kotelni-instalacii/2/1821/> (Zugriff am 19.02.2021)

- Luft-Wasser-Luft-Wärmerückgewinner.

Potenzial für die Entwicklung dezentraler Wärme- und Kältenetze

Der Aufbau von dezentralen Wärme- und Kälteanlagen ist eine hervorragende Lösung für die Energieversorgung in kleinen Ortschaften, einzelner Regionen und entfernter Hausgruppen. Trotz zahlreicher Diskussionen über die Möglichkeiten und Vorteile der lokalen Kraftwerke, die von einem gemeinsamen Kraftwerk angetrieben werden, ist dieser Ansatz bei der Wärme- und Kälteversorgung in Bulgarien nicht entwickelt. Eine Ausnahme bilden die vor vielen Jahren errichteten regionalen Heizwerke in Sofia (wo sie als „temporär“ bezeichnet werden), Russe und Vratza. Diese Anlagen gehören den jeweiligen Fernwärmeunternehmen und dienen der Energieversorgung einzelner Stadtteile.

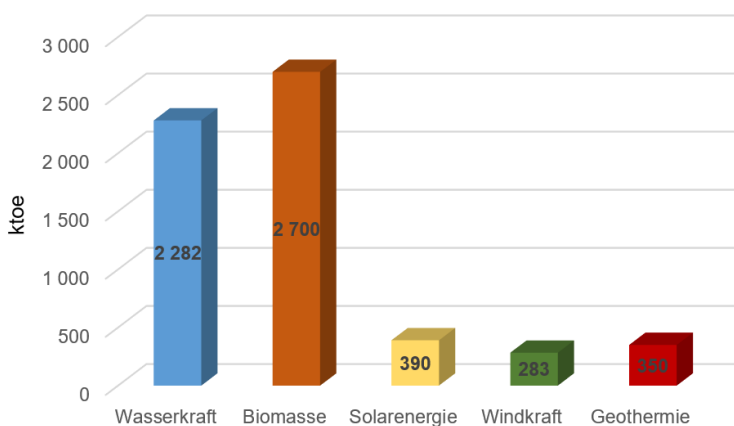
Die dezentrale Fernwärme und -kälte ist eine Lösung, die sich für Bulgarien sehr gut eignet, da je nach Standort und Verbrauchsspezifik unterschiedliche Energiequellen genutzt werden können. Das Land verfügt einerseits über gut ausgebaute Gasübertragungs- und -verteilungsnetze, weshalb fast überall Zugang zu Erdgas besteht. Andererseits ermöglichen die geografische Beschaffenheit und die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen deren effiziente Nutzung zur Deckung des Energiebedarfs. Die beste Variante wäre eine Kombination aus Erdgas und erneuerbaren Energiequellen jeweils als Haupt- und Zusatzenergiequelle. Dadurch würde eine umweltfreundliche Heizung und Kühlung ermöglicht.

Potenzial für den Aufbau erneuerbarer Fernwärme

Bulgarien setzt seine Politik fort, die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Strom-, Wärme- und Kältesektor sowie im Verkehrssektor zu erhöhen. Der Wärme- und Kältesektor leistet den größten Beitrag (42,60 %) zur Erreichung des verbindlichen nationalen Ziels eines Anteils von 27,09 % der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch bis 2030. Der Anteil der verbrauchten Energie aus erneuerbaren Quellen in diesem Sektor am Bruttoendverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen für 2018 beträgt 60,5 %.⁴⁵

Bulgarien verfügt über ungenutztes Potenzial für die Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen, das bis 2030 und darüber hinaus weiterhin ausgeschöpft wird, womit das nationale Ziel für den Anteil von erneuerbaren Energien kosteneffizient erreicht wird. Dieses Potenzial liegt in der Sonnenenergie, Geothermie, Biomasse, inkl. Abfälle und Rückstände biologischen Ursprungs aus Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Haushalt. Das verfügbare Potenzial der verschiedenen Arten erneuerbarer Energien in Bulgarien ist in Abb. 8 dargestellt:⁴⁶

Abb 8. Verfügbares Potenzial der verschiedenen Arten erneuerbarer Energien in Bulgarien



Quelle: Nationales Programm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, <http://www.eneffect.bg/ee-infocenters/Legislation/NDPVEI.pdf> (Zugriff am 23.02.2021)

⁴⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

⁴⁶ <http://www.eneffect.bg/ee-infocenters/Legislation/NDPVEL.pdf> (Zugriff am 23.02.2021)

Der Anstieg des Anteils der erneuerbaren Wärme- und Kälteenergie am Bruttoendverbrauch von Wärme im Zeitraum 2020 - 2030 ist in Tabelle 5 dargestellt:

Tabelle 5. Richtgrößen für den Anteil der erneuerbaren Wärme- und Kälteenergie am Bruttoendverbrauch von Wärme und Kälte im Zeitraum 2020 - 2030 – Wärme- und Kältesektor

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Anteil der erneuerbaren Wärme- und Kälteenergie am Bruttoendverbrauch von Wärme und Kälte, %	31,07	32,48	33,89	35,30	36,71	38,33	38,99	39,88	40,78	41,68	42,60

Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Im Integrierten Energieplan Bulgariens ist eine Weiterentwicklung der Solaranlagen geplant, die 2030 voraussichtlich 347 GWh Wärme erzeugen werden. Aufgrund der Entwicklung von KWK-Anlagen wird ein deutlicher Anstieg der Biomasse zur Wärmeerzeugung erwartet (von 4 GWh im Jahr 2020 auf 2.497 GWh im Jahr 2030). Die Nutzung von Geothermie und Wärmepumpen wird in diesem Zeitraum nur unbedeutend zunehmen.⁴⁷

Der geplante Anstieg der Nutzung von Biomasse umfasst auch die Nutzung biologisch abbaubarer Abfälle, die im Zeitraum 2020-2030 voraussichtlich von 36 ktoe (414 GWh) auf 75 ktoe (873 GWh) steigen werden.

In der folgenden Tabelle ist der geschätzte Endverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen für den Zeitraum 2020 - 2030 im Wärme- und Kältesektor aufgeführt.

Tabelle 6. Voraussichtliche Entwicklungskurven für die EE nach Technologie für den Zeitraum 2020 - 2030, ktoe – Wärme- und Kältesektor

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biomasse	1.109	1.163	1.1217	1.1270	1.324	1.387	1.404	1.430	1.456	1.482	1.508
Solarenergie	23	23	24	25	26	26	27	28	28	29	30
Geothermie	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	35
Wärmepumpen	98	101	104	108	111	114	116	117	119	120	122
Bruttoendverbrauch von Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energiequellen	1.254	1.322	1.381	1.439	1.497	1.555	1.583	1.611	1.639	1.667	1.695
Bruttoendverbrauch von Wärme und Kälte	4.069	4.072	4.074	4.076	4.078	4.080	4.060	4.039	4.019	3.999	3.978
EE – Wärme und Kälte, %	31,07	32,48	33,89	35,30	36,71	38,33	38,99	39,88	40,78	41,68	42,60

Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Die dargestellten Ziele und nationalen Politiken verdeutlichen das große Potenzial für den Einsatz neuer deutscher Technologien für Heiz- und Kühlnetze sowohl in Bezug auf die Sanierung und Modernisierung bestehender Netze als auch in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen in diesem Sektor.

⁴⁷ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Die spezifischen Bedingungen in Bulgarien bedingen eine hohe Wirtschaftlichkeit der Nutzung von Sonne und Biomasse für dezentrale Fernwärmanlagen. Letztere können erfolgreich Energie für die Heizung und die Warmwasserversorgung einzelner Stadtteile und abgelegener Hausgruppen sowie kleiner ländlicher Siedlungen liefern.

Sonne und Biomasse sind die am besten geeigneten erneuerbaren Energiequellen zur Erzeugung von Energie für Fernwärme in Bulgarien.

Nachstehend werden Möglichkeiten zur Nutzung verschiedener erneuerbarer Quellen in Fernwärmekraftwerken erörtert.

Potenzial für den Bau von Solar-Fernwärme in Bulgarien⁴⁸

Solar-Fernwärme gehört zu den großen Marktchancen bei der Entwicklung grüner Energie in Bulgarien. Zusammen mit den anderen südeuropäischen Ländern hat Bulgarien beste Sonnenscheinindikatoren. Gemäß den Daten der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission erfreut sich das Land über 1.200-1.600 kWh/m² pro Jahr.

Solarenergie wird in der zentralen Fernwärmeversorgung noch nicht genutzt. Mit Ausnahmen einiger durch die EU geförderter Projekte für kollektive solarthermische Anlagen für Warmwasser in mit Fernwärme versorgten Gebäuden mit Hausanschlussanlagen in Sofia und Gabrovo verwenden die Fernwärmeunternehmen in Bulgarien keine „grüne“ Energie für Heizung und Warmwasser.

Der größte Teil des Wachstums der Solaranlagen entfällt auf öffentliche Gebäude und Industrieunternehmen, die hauptsächlich durch europäische Fördermittel im Rahmen verschiedener Programme finanziert werden. Über 90 % der Abnehmer von Solaranlagen sind Investoren und Unternehmer von Neubauten und Hotels. Fast 100 % der installierten Solarthermie-Systeme sind für lokale Warmwasserbereitung bestimmt.

Die Nutzenergie (kWh/m²), die von einer solarthermischen Anlage unter den klimatischen Bedingungen Bulgariens erzeugt wird, liegt bei 10 bis 20 % im Winter und bei 80 bis 90 % von April bis November. Daher könnte der überwiegende Teil der im Areal eines städtischen Fernwärmenetzes erzeugten Solarenergie für die direkte Warmwasserbereitung genutzt werden.⁴⁹

Die erste Studie zum Potenzial der solaren Fernwärme in Bulgarien wurde 2017 vom Institut für Nullenergiegebäude (IZEB) durchgeführt und zeigte, dass bis zu 70 % der Wärme für Wohngebäude in Varna aus der Sonne gewonnen werden können.

Über die Technologie der solaren Fernwärme wird im führenden bulgarischen Schwarzmeer-Resort „Albena“ geforscht.

Laut Architekten von IZEB kann solare Fernwärme problemlos in kleinen Gemeinden gebaut werden. Die größte Herausforderung besteht darin, dass eine völlig neue Infrastruktur aufgebaut werden muss. In den Kleinstädten sind keine Fernwärmenetze vorhanden, daher sind zusätzliche Investitionen für den Bau von Rohrleitungen erforderlich.

Potenzial für den Bau von Fernwärme aus Biomasse in Bulgarien

Bulgarien verfügt über ein erhebliches Potenzial an Abfällen und minderwertiger Biomasse (über 2 Mio. t RÖE), die derzeit nicht verwertet wird und für Energiezwecke genutzt werden kann. Die technischen und wirtschaftlichen Studien weisen nach, dass die Verwendung von Biomasse in den Haushalten und zur Wärmeerzeugung eine wettbewerbsfähige erneuerbare Alternative der traditionellen Brennstoffe, mit Ausnahme von Kohle, ist und gegenüber allen traditionellen Brennstoffen erhebliche Umweltvorteile aufweist.⁵⁰

Die feste Biomasse ist die am weitesten verbreitete erneuerbare Energiequelle für die Erzeugung von Wärme und Kälte. Die Nutzung anderer Biomassearten, einschließlich Abfällen, ist nach wie vor unbedeutend. Die Biogaserzeugung aus der anaeroben Gärung von Biomasse und Klärschlamm ist ebenfalls unbedeutend. Biogas wird zur Strom- und Wärmeerzeugung in der Landwirtschaft sowie in anderen Sektoren verwendet.

Daher hat die Nutzung von Biomasse für Energiezwecke ein großes Entwicklungspotenzial. Die Bemühungen zielen auf eine verstärkte Nutzung von Abfällen (feste Abfälle, Klärschlamm etc.) und Rückständen aus der Industrieproduktion ab,

⁴⁸ https://www.solar-district-heating.eu/wp-content/uploads/2018/06/SDHp2m_RegionalActivityReportVarna.pdf (Zugriff am 09.03.2021)

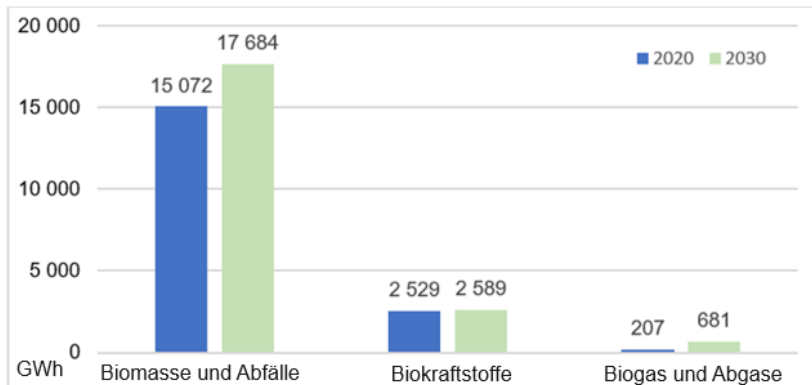
⁴⁹ https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2017-01-04/bulgaria_sdh-analysis_2015.pdf (Zugriff am 09.03.2021)

⁵⁰ <http://www.eneffect.bg/ee-infocenters/Legislation/NDPVEL.pdf> (Zugriff am 23.02.2021)

ohne dass die Gesundheit und die Lebensqualität der Bevölkerung in den Gebieten, in denen Biomasse-Energieerzeugungsanlagen betrieben werden, beeinträchtigt werden.

In den nächsten zehn Jahren wird der Bruttoinlandsverbrauch von Biomasse und Abfall in Bulgarien von 18.634 GWh im Jahr 2020 voraussichtlich um fast 25 % steigen und 20.280 GWh bis 2030 erreichen. Dementsprechend wird auch der Verbrauch der einzelnen Komponenten – Biomasse und Abfall, Biogas und Biokraftstoffe – steigen (Abbildung 9).⁵¹

Abb. 9. Bruttoinlandsverbrauch von Biomasse und Abfall



Quelle: Integrierter Energie- und Klimaplan, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Angesichts des erheblichen Potenzials für die Nutzung von Biomasse in Bulgarien wurden mehrere Projekte für Kraftwerke zur Erzeugung von Wärme aus Biomasse erstellt. Leider gibt es im Land immer noch kein Kraftwerk, das eine Verbrauchergruppe mit Wärme zum Heizen und Warmwasser aus Biomasse versorgt. Im nicht allzu fernen Jahr 2007 wurde in der Stadt Bansko die erste Biomasseanlage in Bulgarien gebaut, die nur Wärme erzeugen sollte. Trotz der guten Investitionsabsichten und des erfolgreichen Starts war das Werk nicht lange in Betrieb und sucht seit mehreren Jahren einen strategischen Investor für die Wiederbelebung des Standorts.

Ein weiteres Beispiel ist die im Februar 2010 in Betrieb genommene Biomasse-Fernwärmanlage in der Stadt Ihtiman. An das Wärmeübertragungsnetz wurden öffentliche und kommunale Gebäude, Schulen und Kindergärten angeschlossen. Nach zwei Jahren ging die Anlage in Konkurs, woraufhin die Gemeinde sie für einige Zeit selbst in Betrieb nahm. Seit Januar 2020 steht sie zum Verkauf. Vor kurzem hat die Gemeinde ein Projekt für die Anlage erhalten, das den Bewohnern der Stadt zur Konsultation zur Verfügung steht.

Gemäß den nationalen Rechtsvorschriften in Bulgarien legt die Kommission zur Energie- und Wasserregulierung Vorzugspreise für die Energie aus erneuerbaren Quellen fest, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Da es noch keine Fernwärmeunternehmen gibt, die Biomasse zur Erzeugung von Fernwärme verwenden, hat die Kommission zur Energie- und Wasserregulierung Preise nur für Strom aus Biomasse genehmigt, der von der Art der verwendeten Biomasse und der Kapazität der Anlagen abhängig ist.

Einige Fernwärmeunternehmen haben begonnen, diesen umweltfreundlichen Brennstoff als zusätzlichen Kraftstoff zu verwenden und in ihren Anlagen zu verbrennen. Vorreiter bei der Nutzung von Biomasse ist Toplofikazia Burgas mit dem im Jahr 2015 in Betrieb genommenen Biomasse-Warmwasserkessel mit einer Feuerungswärmeleistung von 17,72 MW mit Pellets und Holzhackschnitzeln. Die Biomasseanlage funktioniert nur während der Heizperiode und unterstützt die Erzeugung der Wärme, die für die Wärmeversorgung der Verbraucher in Burgas benötigt wird. Die Fernwärmeunternehmen in Russe, Pernik und Vratza haben ebenfalls die Einführung von Technologien zur Nutzung von Biomasse bei der Erzeugung von Wärme geplant.

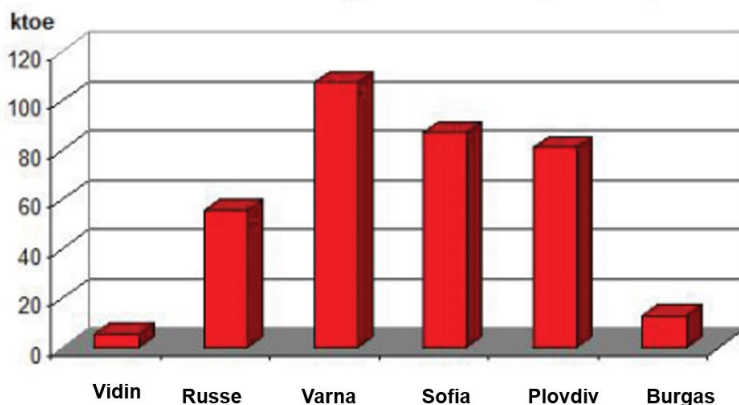
⁵¹ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Potenzial für geothermische Fernwärme in Bulgarien⁵²

In Bezug auf geothermisches Wasser steht Bulgarien auf dem zweiten Platz in Europa nach Island. Hierzulande gibt es keine zentralen Fernwärmesysteme, die mit Geothermie betrieben werden. In den meisten Teilen des Landes ist allerdings ein großes Potenzial dafür vorhanden. Geothermie wird in Bulgarien überwiegend für Schwimmbäder, Bäder und Balneologie verwendet. Kleinere Mengen werden für Heizsysteme einschließlich Wärmepumpen verwendet und einige Quellen werden zum direkten Beheizen von Gewächshäusern genutzt. Experten zufolge könnten 50 % der knapp 7 Mio. Einwohner Bulgariens mit Geothermie heizen (vorausgesetzt, die Temperatur des geothermischen Wassers in einer Tiefe von 1.000 m liegt zwischen 60 °C und 100 °C). Die Regionen Pleven, Schumen, Targovishte, Blagoevgrad und Smoljan könnten ausschließlich mit Geothermie beheizt werden.

Es liegen Analysen vor, die nachweisen, dass das geothermische Wasser in Varna zur Wärmeversorgung der ganzen Stadt ausreicht und dies die Wärmekosten um etwa 40 % senken würde. Ein Unternehmen in Varna hat ein Pilotprojekt zur Nutzung der thermischen Energie des Wassers eines Brunnens in Varna entwickelt. Das unterirdische Thermalwasser dort hat eine Temperatur von 55 - 60 °C. Um zum Heizen verwendet zu werden, muss es nur auf 85 °C erwärmt werden. In Varna gibt es etwa 76 geothermische Brunnen, von denen nur zwei teilweise erschlossen sind.⁵³ In Abb. 10 ist das geothermische Potenzial nach Regionen dargestellt:

Abb. 10. Geothermie-Potenzial nach Regionen



Quelle: Nationales Programm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, <http://www.eneffect.bg/ee-infocenters/Legislation/NDPVEI.pdf> (Zugriff am 23.02.2021)

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Energiepolitische Rahmenbedingungen⁵⁴

Die gesamte Tätigkeit im Bereich der Fernwärme und erneuerbare Energien wird durch Gesetze über die Energieressourcen und Energie, durch die nationale Energiestrategie und kurzfristige Aktionspläne, durch die staatliche Regulierungsbehörde sowie durch spezifische Verwaltungsvorschriften, Normen und Regeln der Wärmeerzeuger- und Wärmeversorgervereinigungen und durch Vorschriften der Fernwärmeunternehmen, der Vereinigung der

⁵² <https://www.energy-review.bg/bg/geothermalni-toplofikacionni-sistemi/2/728/> (Zugriff am 26.02.2021)

⁵³ https://bntnews.bg/bg/a/96549-geothermalnite_vodi_kato_iztochnik_na_energija (Zugriff am 27.02.2021)

⁵⁴ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

Wärmeabrechnungsunternehmen, der Vereinigung der Energieverbraucher sowie durch die parlamentarischen Ausschüsse, die sich mit Energie befassen, geregelt.⁵⁵

Das Energiegesetz regelt die gesetzlichen Möglichkeiten zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen sowie die Bedingungen für den Anschluss an bestehende Wärmeübertragungsnetze und -unternehmen. Dieses Gesetz schafft die Voraussetzungen für die Diversifizierung der Fernwärmequellen bzw. für den Wettbewerb unter den Wärmeerzeugern und -versorgern. Die geltende bulgarische Rechtsordnung beinhaltet keine verbindlichen Mindestanteile der erneuerbaren Energien bei der Erfüllung der Auflagen von Paragraph 13 der Richtlinie 28/EG.

Förderprogramme

Fernwärmeunternehmen sind im Allgemeinen hauptsächlich auf ihre eigenen Einnahmen angewiesen, um Kapazitäten und Netz instand zu halten und auszubauen. Während des laufenden Programmplanungszeitraums eröffnen sich neue Finanzierungsmöglichkeiten aus europäischen Förderprogrammen und Fonds.

Strukturfonds: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung und Kohäsionsfonds

Förderung der Energieeffizienz und Reduzierung der Treibhausgasemissionen:

- Maßnahmen zur Unterstützung der Verbesserung der Energieeffizienz, für umweltfreundliche Investitionen und niedrige CO₂-Emissionen aus der gesamten Wirtschaft und der gesamten Energiekette;

InvestEU

- Entwicklung innovativer Heizungs- und KWK-Systeme mit geringen oder Null-Emissionen;

Modernisierungsfonds

- Verbesserung der Energieeffizienz (einschließlich Verkehr, Gebäudebestand, Landwirtschaft und Abfall) mit Ausnahme der Energieerzeugung aus festen fossilen Brennstoffen;
- Modernisierung von Energienetzen, einschließlich Rohrleitungen in städtischen Fernwärmesystemen, Stromübertragungsnetzen, Vergrößerung der Verbindungskapazität zwischen den Mitgliedstaaten – dies sind u.a. Bereiche, die durch das Finanzministerium finanziell unterstützt werden.

Darlehen der Europäischen Investitionsbank

- Investition in die Energieeffizienz unter Berücksichtigung des EU-Ziels von 32,5 % bis 2030, insbesondere für Wohngebäude;
- Unterstützung für Investitionen in innovative Technologien und neue Arten von Energieinfrastruktur.

Energieeffizienz-Verpflichtungssystem bis 2030

Um die Umsetzung des nationalen Energieeffizienzziels zu unterstützen, werden bis zum 31. Dezember 2030 ein System für Energieeinsparungsverpflichtungen sowie alternative Maßnahmen eingeführt, um die Erreichung eines gemeinsamen kumulativen Energieeinsparungsziels für den Endenergieverbrauch im Zeitraum vom 1. Januar 2021 bis 31. Dezember 2030 sicherzustellen.

Wärmeübertragungsunternehmen und Wärmeversorger, die an Endkunden mehr als 20 GWh pro Jahr Wärme verkaufen, gehören zu den Personen, die an individuelle Energieeinsparziele gebunden sind.

Fonds „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“⁵⁶

Der Fonds „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ (*Energy Efficiency and Renewable Sources Fund - EERSF*) ist ein selbstfinanzierender Handelsmechanismus und fokussiert sich auf die Unterstützung der Identifizierung, Entwicklung und Finanzierung tragfähiger Projekte zur Verbesserung der Energieeffizienz, die die

⁵⁵ https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2017-01-04/bulgaria_sdh-analysis_2015.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

⁵⁶ <http://www.bgeef.com/displaybg.aspx> (Zugriff am 19.01.2021)

Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre reduzieren, indem der Fonds die Weiterentwicklung des Energieeffizienzmarktes in Bulgarien fördert. EERSF fungiert als finanzierende Institution bei der Kreditvergabe, den Kreditgarantien und der Beratung.

Der Fonds unterstützt folgende Arten von Investitionsprojekten:

Verbesserung der Wärmequelle und des Wärmenetzes, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf folgende Verbesserungen:

- Neue hocheffiziente Kessel und -brenner; automatisches Kesselsteuersystem; separate Warmwasserbereiter für Haushaltszwecke für die Sommersaison; signifikante Modernisierung der vorhandenen Kessel mit dem Ziel, deren Effizienz zu steigern; zu den Kesseln – Vorrichtungen zur Wärmerückgewinnung; neue Wärmetauscher oder erhebliche Renovierung der bestehenden; neue Hauptventile und Dampfhähne oder umfangreiche Reparatur der bestehenden; Austausch des Wärmeübertragungsrohrnetzes und der Heizkörper; neue Messgeräte; Thermostat-Heizkörperventile; Isolierung der Rohre des Wärmeübertragungsnetzes; kleine Systeme für Kraft-Wärme-Kopplung (KWK); hocheffiziente Wärmepumpen, die mit fossilen Brennstoffen oder Strom betrieben werden.

Sonstige Verbesserungen bei dem Endenergieverbrauch:

- Steuerungssysteme für das Energiemanagement; Maßnahmen zur Korrektur des Leistungsfaktors; Luftkompressoren; Umstellung auf einen anderen Brennstoff; Projekte zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Programm „Erneuerbare Energie, Energieeffizienz und Energiesicherheit“⁵⁷

Das Programm „Erneuerbare Energie, Energieeffizienz und Energiesicherheit“ wird durch den Finanzierungsmechanismus des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) 2009 - 2014 auf der Grundlage des unterzeichneten Memorandums of Understanding zwischen der Republik Bulgarien und Island, Fürstentum Liechtenstein und Königreich Norwegen finanziert.

Das Jahr 2021 ist das letzte Jahr der Wirkung des EWR-Finanzierungsmechanismus und des norwegischen Finanzmechanismus für den Zeitraum 2014 - 2021.

Im Rahmen einiger der 23 Subprioritätsachsen dieses Finanzmechanismus können Projekte im Fernwärmesektor unterstützt werden. Die Programme ermöglichen es Kommunen und KMU, sich im Rahmen der Achse Umwelt, Energie, Klimawandel und kohlenstoffarme Wirtschaft zu bewerben. Anschließend werden die Projekte gemeinsam mit den Fernwärmeunternehmen in folgenden Bereichen umgesetzt:

- erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesicherheit;
- Sanierung und Modernisierung der kommunalen Infrastruktur;
- Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden;
- Nutzung von Geothermie;
- Energieeffizienz und Geothermie in der Industrie.

Das Energieministerium hat eine Aufforderung zur Einreichung von Projektvorschlägen im Rahmen des Verfahrens „Nutzung von Geothermie zum Heizen oder zum Heizen und Kühlen in staatlichen oder kommunalen Gebäuden“ veröffentlicht, das aus dem Programm „Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesicherheit“ des EWR-Finanzierungsmechanismus 2014 - 2021 finanziert wird.⁵⁸

Für das Verfahren werden insgesamt 3,4 Mio. Euro bereitgestellt. Es können sich Kommunalverwaltungen und staatliche Institutionen bewerben. Jedes Projekt kann mit einem Zuschuss zwischen 200.000 und 400.000 Euro finanziert werden,

⁵⁷ <https://www.eagrants.bg/programi/energetika/novini/programa-„vzobnovaema-energiya,-energijna-efektivnost-i-energijna-sigurnost“-shhe-doprinese-za-namalyavane-na-energijnata-intenzivnost-v-blgariya> (Zugriff am 19.01.2021)

⁵⁸ <https://www.eagrants.bg/programi/energetika/novini/startira-procedurata-za-geotermalna-energiya-po-norvezhkata-programa> (Zugriff am 23.3.2021)

wobei der Zuschuss alle Kosten des Projekts deckt. Projektvorschläge können bis 10.09.2021 eingereicht werden. Die vollständigen Bedingungen dafür sind im Informationssystem für die Verwaltung und Überwachung der EU-Mittel in Bulgarien zu finden.

Die innovative Strategie zur intelligenten Spezialisierung für den Zeitraum 2021 - 2027⁵⁹

Der bulgarische Staat versucht, die Einführung neuer Technologien und Innovation zu fördern und Anreize dafür zu schaffen. Ziel ist es, die Energiekosten insgesamt zu senken und neue Standards für die Energieeffizienz und den Übergang zu einem niedrigeren und nachhaltigeren Energieverbrauch im Land durchzusetzen.

Derzeit arbeitet das Wirtschaftsministerium an einer neuen *Innovativen Strategie für intelligente Spezialisierung für den Zeitraum 2021 - 2027* sowie an einem *Aktionsplan*, die folgende Aktivitäten fördern sollen:

- Einführung hocheffizienter Energietechnologien;
- intelligente Energienetze und Energiespeicher.

Um die Umsetzung der Politik und der geplanten Aktivitäten im Bereich Innovation zu unterstützen, ist in den strategischen Dokumenten eine Reihe von Maßnahmen, einschließlich finanzieller Maßnahmen, vorgesehen, die für die nachhaltige Entwicklung des Fernwärmesektors genutzt werden können.

Nationaler Dekarbonisierungsfonds⁶⁰

Momentan wird der neueste Energiefonds des Landes – der Nationale Dekarbonisierungsfonds – eingerichtet, in den Einsparungen aus der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie Ressourcen der Europäischen Investitionsbank und der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung einfließen sollen. Der Fonds soll eine Art Finanzinstitut sein, das Haushalte und die Industrie in Bulgarien bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und der Dekarbonisierung der bulgarischen Wirtschaft unterstützt.

Ziel dieses Finanzinstruments ist es, Investitionen in eine kohlenstoffarme Entwicklung durch nachhaltige und gezielte Finanzierung einer breiten Gruppe von Begünstigten zu fördern, damit die Ziele für die Dekarbonisierung der bulgarischen Wirtschaft bestmöglich erreicht werden. Der Fonds wird Zuschüsse und technische Hilfe sowie Kreditlinien und Garantien und/oder eine Kombination davon zur Verfügung stellen.

Der Fonds wird nach der Umsetzung des Energieeffizienzprogramms über revolvingende Ressourcen verfügen. Auf diese Art und Weise sollen Energieeffizienzprojekte bis 2050 unterstützt werden.

Nationaler Wiederaufbau- und Resilienzplan⁶¹

Im Februar 2021 wurde die letzte Version des Wiederaufbau- und Resilienzplans der Republik Bulgarien vorgestellt, der Teil des Europäischen Wiederherstellungsplans ist und zur wirtschaftlichen und sozialen Erholung von der COVID-19-Krise beitragen soll.

Eine der vier Säulen in diesem Plan heißt Grünes Bulgarien und legt den Schwerpunkt auf die nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, um den aktuellen Bedürfnissen von Wirtschaft und Gesellschaft gerecht zu werden und gleichzeitig die ökologische Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Es sind Möglichkeiten zur Finanzierung von Maßnahmen von Erzeugern erneuerbarer Energien sowie Maßnahmen für Energieeffizienz und sonstige Aktivitäten im Zusammenhang mit der nachhaltigen Entwicklung und Dekarbonisierung in Bulgarien vorgesehen.

Förderfähige Begünstigte sind alle Unternehmen in Bulgarien, wobei 40 % der Ressourcen für Großunternehmen, 35 % für mittelständische Unternehmen und 25 % für Klein- und Kleinunternehmen bereitgestellt werden.

⁵⁹ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)

⁶⁰ https://www.me.government.bg/files/useruploads/files/ltrs_bg_1.pdf (Zugriff am 05.03.2021)

⁶¹ <https://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5572> (Zugriff am 19.01.2021)

Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Die Vergabe öffentlicher Aufträge in Bulgarien geschieht gemäß den Grundsätzen des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere des freien Warenverkehrs, der Niederlassungsfreiheit, der Dienstleistungsfreiheit und der gegenseitigen Anerkennung, sowie der daraus abgeleiteten Prinzipien. Die öffentliche Auftragsvergabe ist in allen Wirtschaftsbereichen einschließlich der Energiewirtschaft obligatorisch, weshalb auch die Fernwärmeunternehmen verpflichtet sind, ihre Aufträge öffentlich zu vergeben.

Informationen über bevorstehende öffentliche Vergabeverfahren müssen auf den Websites der öffentlichen Auftraggeber sowie auf der Plattform der Agentur für öffentliches Auftragswesens (www.aop.bg) veröffentlicht werden. Damit wird der gleichberechtigte Zugang aller Teilnehmer zum Verfahren gewährleistet.

Die Grundsätze, Bedingungen und die Ordnung für die Vergabe von öffentlichen Aufträgen sind im Gesetz über die Vergabe öffentlicher Aufträge (GVA) geregelt (zuletzt erg. und ver. SB 107 vom 18.12.2020).⁶²

Im Gesetz über das öffentliche Auftragswesen sind folgende Verfahrensarten geregelt: *Offenes Verfahren; Nicht offenes Verfahren; Verhandlungsverfahren; Verhandlungsverfahren nach Teilnahmeeinladung; Verhandlungsverfahren nach Veröffentlichung einer Vergabebekanntmachung; Wettbewerblicher Dialog; Innovationspartnerschaft; Verhandlungsverfahren ohne Vergabebekanntmachung; Verhandlungsverfahren ohne Teilnahmeeinladung; Verhandlungsverfahren ohne Veröffentlichung einer Vergabebekanntmachung; Projektausschreibung; Öffentlicher Wettbewerb; Direkte Verhandlung.*

Die zweite Gruppierung der öffentlichen Aufträge richtet sich nach dem geschätzten Auftragswert. Eine genaue Definition des Begriffs „geschätzter Auftragswert“ ist nicht gegeben, aber im Wesentlichen handelt es sich um den vom öffentlichen Auftraggeber erwarteten ungefähren Betrag, den er an den Auftragnehmer für die Erbringung der Vertragsleistung zahlen wird.

Die Festlegung des Prognoseteils ist ein wichtiger Aspekt des Verfahrens, wobei das Gesetz verschiedene Ansätze dafür vorsieht. Unabhängig davon, welcher Ansatz gewählt wird, sollte der geschätzte Auftragswert alle Zahlungen an den Auftragnehmer für die gesamte Laufzeit des Vertrags umfassen.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten und Ansätze, öffentliche Auftragsverfahren je nach Schwellenwert durchzuführen. Am häufigsten werden in Bulgarien *offene Verfahren, öffentliche Wettbewerbe und direkte Verhandlungen sowie Verhandlungsverfahren nach Teilnahmeeinladung und nach Veröffentlichung einer Vergabebekanntmachung* durchgeführt. Fernwärmeunternehmen und Betriebskraftwerke gelten im Sinne des Vergabegesetzes als sektorale öffentliche Auftraggeber.

Das Register der öffentlichen Verträge (<https://app.eop.bg/today/reporting/search>) ist eine elektronische Datenbank mit Informationen zu allen angekündigten öffentlichen Aufträgen und den Ergebnissen ihrer Vergabe, einschließlich Informationen zu ihrer Umsetzung. Der Zugang zu den Informationen im Register ist kostenlos und erfolgt über ein öffentliches Beschaffungsportal.

Im System ist eine Dienstleistung zur Authentifizierung wichtiger Maßnahmen wie Abgabe oder Rücknahme eines Angebots, Veröffentlichung einer Erläuterung etc. mit Zeitstempel implementiert. Der Zeitstempel garantiert die exakte Kontrolle der Fristen.

Der Gewährleistung der Vertraulichkeit der Angebote vor dem Eintritt der Frist für die Öffnung der Angebote kommt eine besondere Rolle zu. Es sind hohe Schutzniveaus in Bezug auf die Informationssicherheit verwirklicht worden. Das System lässt unbefugte Eingriffe auf die Dokumente durch Auftraggeber und Teilnehmer nicht zu. Die Teilnahmeanträge und die Angebote der Unternehmer an die zentralisierte elektronische Plattform sind in größtmöglichem Maße geschützt und werden in den Datenbanken vor Ablauf der Frist für ihre Öffnung nur in verschlüsselter Form gespeichert. Sie werden doppelt verschlüsselt – durch eindeutige und vom System automatisch generierte Schlüssel. Diese werden ihrerseits durch eindeutige und im Internetbrowser des Verbrauchers generierte Schlüssel verschlüsselt. Nur der Bewerber wird

⁶² <https://www.lex.bg/laws/ldoc/2136735703> (Zugriff am 25.01.2021)

diesen Schlüssel wissen. Die Öffnung eines Antrags oder eines Angebots ohne einen ausdrücklichen weiteren Schritt für die Bereitstellung des Schlüssels für die Entschlüsselung durch den Bewerber wird technisch unmöglich sein.⁶³

Ein Bewerber oder Teilnehmer an einem Ausschreibungsverfahren kann jede bulgarische oder ausländische natürliche oder juristische Person sowie Zusammenschlüsse dieser Personen sein.

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Strategien und Empfehlungen

Ein bedeutender Anteil der ausländischen Investitionen in Bulgarien stammt aus Deutschland. In Bulgarien werden deutsche Qualität, Produkte und Technologien sehr hoch geschätzt. Deutsche Geschäftspartner genießen Respekt und Achtung. Es ist empfehlenswert, wenn der Markteintritt nicht allein unternommen wird, sondern mit einem bulgarischem Partner mit guten Marktkenntnissen und Kontakten. Die Partnerschaft mit lokalen Firmen und Organisation wird den Markteintritt wesentlich unterstützen. Die Vorteile einer Partnerschaft sind: gute Kenntnisse über den lokalen Markt, bestehendes und geprüftes Vertriebs- und Kundennetzwerk, kleinere Investitionen und kleineres Markteintrittsrisiko.

Entscheidend für die Entwicklung der Geschäftsbeziehungen sind die Einstellungen der Partner und die Bereitschaft zur gegenseitigen Anpassung der Wünsche und der Möglichkeiten.

Bei der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen und Verträgen ist zu empfehlen, vertrauenswürdige Anwaltskanzleien und Berater einzuschalten.

Moderne Technologien

In allen Märkten bieten Produkte, die moderne Technologien einsetzen, eine großartige Gelegenheit, Marktnischen zu erobern. Dabei macht der Fernwärmesektor keine Ausnahme. Ob im Bereich der KWK-Anlagen, der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, der Energiedienstleistungen oder auf andere Weise – das Anbieten innovativer Produkte und Lösungen ist erfolgsversprechend. Zu diesen Produkten und Dienstleistungen gehören auch die Softwarelösungen zur Überwachung und Steuerung von Energieprozessen. Deutsche Unternehmen hätten damit eine sehr gute Chance, in den bulgarischen Markt einzutreten.

Gemeinsame Produktion

Im Vergleich zu der Kaufkraft der bulgarischen Bevölkerung sind die Preise für importierte Geräte und Maschinen für bulgarische Verhältnisse zu hoch. Dies bedingt eine lange Amortisationszeit für Investitionen und macht die Produkte trotz ihrer guten Qualität wenig attraktiv. Gleichzeitig hat Bulgarien die niedrigsten Lohnkosten von allen EU-Mitgliedstaaten. Daher können deutsche Unternehmen, die in den Markt für Anlagen und Ausrüstungen im Fernwärmesektor eintreten möchten, das Potenzial bulgarischer Unternehmen nutzen, um fertige Produkte oder einzelne Produktteile lokal herstellen zu lassen.

Markthindernisse

Marktgröße

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ist der bulgarische Energiemarkt bescheiden.

Erkennbarkeit

Ein Problem bei dem Eintritt in den bulgarischen Markt könnte bei Unternehmen auftreten, deren Produkte im Land nicht bekannt sind. In der Regel ist es sehr wichtig, dass die Marke erkennbar und bekannt ist, damit sich die Verbraucher bei ihrer Wahl sicher fühlen. In dieser Hinsicht werden die Prozesse zur Etablierung unbekannter Produkte

⁶³ <https://www.investor.bg/ikonomika-i-politika/332/a/elektronniat-registyr-za-obshtestvenite-porychki-shte-zaraboti-otchasti-280947/> (Zugriff am 25.01.2021)

voraussichtlich länger und mit mehr Aufwand und Kosten verbunden sein, obwohl die Produkte gute Charakteristika haben.

Preisführerschaft

Produkte und Dienstleistungen mit vergleichbaren Qualitäten wie die der Konkurrenz, jedoch mit niedrigeren Preisen könnten den bulgarischen Markt im Sturm erobern. Die Nachfrage nach günstigen Produkten und Dienstleistungen wird immer und in jeder wirtschaftlichen Konjunktur bestehen, und die Fähigkeit, Qualitätsprodukte zu günstigen und erschwinglichen Preisen anzubieten, kann die Verbraucher dauerhaft anziehen.

Ein mögliches Hindernis wäre hier, ein angemessenes Preisniveau im Wettbewerb mit lokalen Unternehmen anzubieten angesichts der geschätzt höheren Kosten bei einer Produktion außerhalb Bulgariens.

8. Schlussbetrachtung

Zu den **Stärken** der Fernwärmeinfrastruktur in Bulgarien zählen das vorhandene Potenzial für den Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur und die nationalen Entwicklungspläne. Die Tatsache, dass es vor fast fünfzehn Jahren in fast doppelt so vielen Städten in Bulgarien eine Zentralheizungsversorgung gab, spricht für die Notwendigkeit, Bedeutung und Chancen der Anwendung dieser Art der Wärme- und Warmwasserversorgung.

Ein gutes Zeichen für die Zukunft des Fernwärmesektors in Bulgarien sind die vorhandenen strategischen Dokumente, die eine klare und positive Richtung für die Branchenentwicklung vorgeben. Es werden verschiedene Maßnahmen und Politiken zur Sektorentwicklung geplant: Ausbau des vorhandenen Fernwärmenetzes; Steigerung der Energieeffizienz im gesamten Zyklus des Fernwärmeprozesses; Erhöhung des Anteils hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung beim Heizen und Kühlen; Einführung innovativer Technologien, um technologische Verluste in den Netzen zu reduzieren usw.

Zu den **Schwächen** kann man das verminderte Vertrauen in die Fernwärmeunternehmen und zahlreiche unbezahlte Rechnungen sowie das niedrige technologische Niveau der Fernwärmeunternehmen zählen. Die steigenden Energiepreise und die Unmöglichkeit der Abmessung des tatsächlichen Wärmeverbrauchs aufgrund der Besonderheiten der gemeinschaftlichen Heizungssysteme sind die Hauptursachen für die Ablehnung der Fernwärme im Land.

Zudem sind die meisten bulgarischen Fernwärmeunternehmen seit Jahren drastisch dekapitalisiert. Die Abschreibungskosten der Kapitalbasis (Maschinen, Gebäude, Einrichtungen) übersteigen häufig die Investitionen. Die meisten bulgarischen Fernwärmeunternehmen liegen weiterhin auf einer vom Sozialismus geerbten Basis.⁶⁴

Als **Chancen** für den Sektor kann man die Implementierung von erneuerbaren Energien sowie das Potenzial für den Bau dezentraler Anlagen zur Versorgung kleiner Gemeinschaften in Bulgarien betrachten. Der Beitrag von erneuerbaren Energien zur gesamten Wärmeerzeugung ist sehr gering, tendiert jedoch zu kontinuierlichem Wachstum. Das Land verfügt über ungenutztes Potenzial für die Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen. Um das nationale Ziel der Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien zu erreichen, werden innovativen Technologien, die Geothermie, Hydrothermal- und Solarenergie sowie Biomasse nutzen, Vorrang eingeräumt.

Da das Potenzial für den Bau dezentraler Anlagen zur Versorgung kleiner Gemeinschaften in Bulgarien enorm und nicht genutzt ist, werden gemäß nationalen Plänen neue Technologien bei dem Bau effizienter Nahwärme- und Nahkältesysteme sowie einer effizienten Wärme- und Kälteinfrastruktur gefördert.

Zu den **Risiken** kann man die Reduzierung des Energiebedarfs zum Heizen aufgrund der Klimaveränderungen und die steigenden Temperaturen zählen. Ein Beispiel dafür sind in Bulgarien die Städte Burgas und Varna, wo viele Kunden aufgrund der hohen Temperaturen während der Wintersaison auf die Fernwärme verzichten.

Ein weiteres Risiko für den Sektor ist die Energiearmut des Landes. Laut Eurostat sind rund 40 % (der höchste Anteil in der EU) der bulgarischen Bevölkerung nicht in der Lage, ihre Häuser ausreichend zu heizen.⁶⁵ Das Land hat auch den höchsten Anteil in der EU an Haushalten, die sich im Sommer keine Kühlung leisten können (49,5 %).⁶⁶ Das Ausmaß der Energiearmut im Land und die Folgen von COVID-19 verringern die Kaufkraft der Bevölkerung und veranlassen viele Menschen, auf die Fernwärmedienste zu verzichten.

Trotz der relativ guten Sättigung des bulgarischen Marktes mit Waren und Dienstleistungen im Fernwärmesektor sind die Markteindringungschancen deutscher Unternehmen nicht gering, insbesondere bei nachgewiesener Qualität und Effizienz der Anlagen. Auch das Angebot innovativer Produkte und Technologien wird bei den Verbrauchern auf fruchtbaren Boden fallen. Darüber hinaus stehen deutsche Produkte für hervorragende Qualität und Sicherheit. Dies wird nach wie vor geschätzt und zieht die Menschen in Bulgarien an.

⁶⁴ <https://offnews.bg/nashite-avtori/po-evtiniat-gaz-niama-da-spasi-balgarskite-toplofikacii-635384.html> (Zugriff am 09.03.2021)

⁶⁵ <https://enr-network.org/wp-content/uploads/ENERGYPOVERTY-EnRPositionPaper-January-2019.pdf> (Zugriff am 18.01.2021)

⁶⁶ http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_hcmpo3&lang=en (Zugriff am 01.03.2021)

9. Zielgruppenanalyse

Profile Marktakteure

Multiplikatoren im Bereich Wärmeversorgung

Vereinigungen und Branchenorganisationen

Bulgarian Green Building Council - http://bgbc.bg	Der Council entwickelt und beteiligt sich an EU-Programmen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und der Energieeffizienz, fördert die Einführung eines einheitlichen Standards in Bulgarien für die Zertifizierung von Gebäuden und Anlagen.
Verband der Fernwärmegesellschaften in Bulgarien	Verein der Fernwärmegesellschaften.
Bulgarisches Energie- und Bergbauforum - http://bulenergyforum.org/en	Nichtregierungsorganisation, deren Mitglieder (juristische und natürliche Personen) Erfahrung haben und Stellung zu den Problemen der Energieentwicklung im In- und Ausland beziehen. Der Verein ist ein breites öffentliches Forum, an dem Stromerzeuger und -verbraucher, die akademische und wissenschaftlich-technische Gemeinschaft sowie Umwelt- und andere Nichtregierungsorganisationen, Experten und Spezialisten verschiedener Regierungsbehörden und -institutionen sowie private und staatliche Unternehmen aus der Branche teilnehmen.
Vereinigung „Kammer der Energiekontrolleure“ - http://www.cee.bg	Berufsstand- und Branchenorganisation, die eine Höchstzahl von Firmen vereinigt, die bei SEDA akkreditiert und eingetragen sind.
Wissenschaftlich-technischer Verband der Energieingenieure in Bulgarien - http://www.ntse-bg.org/ntseb/	Eine gemeinnützige Vereinigung der bulgarischen Einzelpersonen und juristischen Personen, die Tätigkeiten im Energiebereich ausüben.
Kammer der Investitionsplanungsingenieure - http://www.kiip.bg/	Nationale Organisation der Ingenieure aller Fachbereiche, die an der Raum- und Investitionsplanung beteiligt sind. Mitglied bei der Kammer sind ca. 10.000 Planer, 8.500 davon sind vollberechtigte Planer.
Bulgarische Branchenkommission der Energetiker - http://www.bbce.org/	Nichtregierungsorganisation, die die Interessen der Arbeitgeber in der Energiewirtschaft vertritt.
Bulgarische Assoziation der Beratungsarchitekten und -ingenieure - https://bacea-bg.org/bg	Der einzige vollberechtigte Vertreter von The International Federation of Consulting Engineers (FIDIC) für Bulgarien. Vereinigt überwiegend Unternehmen, die im Bereich der Bauaufsicht tätig sind.
Assoziation für Isolation in der Baubranche - www.bais-bg.com	Vereinigung von Wirtschaftsteilnehmern, wissenschaftlichen Instituten, Labors, Abteilungen und führenden Fachleuten, die im Bereich der Produktion, des Handels und der Anwendung der Isolation im Bau tätig sind.
Institut für Nullenergiegebäude - www.izeb.eu	Fördert die Innovation zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsmöglichkeiten seiner Mitglieder durch Technologietransfer, Erfahrungsaustausch und Best Practices.

<p>The Chamber of Installation Specialists in Bulgaria (CISB) - http://www.nisbg.org/about-en.aspx</p>	<p>Die Kammer der Installateure in Bulgarien ist eine nationale Branchenorganisation von Personen und Unternehmen, die im Bereich der Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kühlanlagen, der Elektrotechnik und Automatik, der Wasserversorgung und Kanalisation, der Gasversorgung, der energiesparenden Technologien, der Energieeffizienz, der erneuerbaren Energien und des Umweltschutzes tätig sind. Mitglied der Kammer der Installateure sind Unternehmen und Fachleute, die Planungs- und Entwicklungsarbeiten durchführen oder im Bereich der Beratung, Installation und Produktion von Anlagen und Ausrüstung, des Handels und der Vermittlung tätig sind.</p>
<p>Black Sea Energy Research Centre - http://www.bserc.eu/?lang=en</p>	<p>Eine Nichtregierungsorganisation, die 2007 als Nachfolgerin des 1995 auf Initiative der Europäischen Kommission und der Länder der Schwarzmeerregion errichteten Schwarzmeerenergiezentrums (Black Sea Regional Energy Centre BSREC) gegründet wurde.</p> <p>Ziel der Organisation ist es, die Aktivitäten der BSREC zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Ländern der Schwarzmeerregion und der Europäischen Union im Bereich der Energie fortzusetzen und zu ergänzen, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Forschung gelegt wird. Parallel zu den internationalen Aktivitäten beteiligt sich das BSREC aktiv an der Lösung wichtiger Fragen im bulgarischen Energiesektor.</p>
<p>Bulgarische Photovoltaik-Assoziation - www.bpva.org</p>	<p>Die bulgarische Photovoltaik-Assoziation ist eine gemeinnützige Organisation, die mehr als 400 Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien in Bulgarien zusammenbringt.</p> <p>Ihre Mitglieder sind Hersteller von Solarmodulen, Designer, Installateure, Investoren für den Bau von Photovoltaikkraftwerken, Projektentwickler, Finanzinstitute, Investmentgesellschaften und Beratungsunternehmen. Sie eignet sich für Unternehmen mit Photovoltaikprojekten oder solche, die ernsthafte und fundierte Investitionsabsichten in die Entwicklung und den Bau von Photovoltaikkraftwerken im Land haben.</p>
<p>Bulgarische Solar-Assoziation - www.bsa.bg</p>	<p>Die bulgarische Solarassoziation ist ein gemeinnütziger Verein, der interessierte Unternehmen und Einzelpersonen im Bereich der erneuerbaren Energien zusammenbringt.</p>
<p>Nationale Assoziation für Biomasse (BGBIOM) - https://bgbiom.org/bg/about-us/</p>	<p>Das Hauptziel von BGBIOM ist es, die Nutzung von Biomasse als Energiequelle zu fördern und die Menschen über die Vorteile aufzuklären. Darüber hinaus möchte der Verband die Forschung und Entwicklung in diesem Bereich koordinieren, um die Ergebnisse in die Praxis umzusetzen und die Interessengruppen zu informieren.</p>
<p>Assoziation für Energie aus Biomasse - http://www.euba.bg/</p>	<p>Die Assoziation für Energie aus Biomasse wurde 2001 auf der Grundlage von gemeinsamen beruflichen Interessen bei der Nutzung der Biomasse für Energiezwecke gegründet.</p>
<p>Assoziation Hydroenergie - http://hidro-energia.org/en/about-us/</p>	<p>Die Hydroenergy Association vertritt die Interessen strategischer Investoren bei der Erzeugung von Energie aus Wasserkraftwerken in Bulgarien.</p>

Unternehmen im Bereich Wärmesektor

Profile der Marktakteure im Bereich Fernwärme

<p>Toplofikazia Sofia EAD Toplofikazia Sofia EAD ist das älteste Fernwärmesystem in Bulgarien und nach Produktionsmaßstab und Leistungsumfang das größte Unternehmen nicht nur im Land, sondern auch auf der Balkanhalbinsel.</p>	<p>1680 Sofia ul. Yastrebetz 23 B Tel.: 359 (0) 0700 11 111 E-Mail: info_r@toplo.bg Web: https://toplo.bg/</p>
<p>EVN Bulgaria Group Verteilung und Verkauf von Strom in Südostbulgarien, Wärmeversorgung in Plovdiv und Handel mit Energie- und Kohlenstoffemissionen in Bulgarien und Südosteuropa.</p>	<p>4000 Plovdiv ul. Hristo Danov 37 Tel.: +359 0700 1 7898 E-Mail: info@evn.bg Web: https://evn.bg/</p>
<p>Veolia Energy Varna EAD Das Fernwärmeunternehmen in Varna ist eine Handelsgesellschaft mit 100 % Privatkapital. Während der Privatisierung des gesamten Sektors im Jahr 2007 wurde das Unternehmen von Dalkia International übernommen, einem der größten Energiedienstleistungsunternehmen in Europa, das weltweit über 800 Fernwärmesysteme betreibt. Einige Jahre später, im Jahr 2014, wurde Dalkia International von der Veolia Group übernommen. Im folgenden Jahr wurde das Unternehmen offiziell in Veolia Energy Varna EAD umbenannt und ist auch heute unter diesem Namen tätig. Veolia Energy Varna EAD verfügt über eine Lizenz zur Erzeugung von Strom und Wärme sowie über eine Lizenz zur Übertragung von Wärme. Zusätzlich zu den oben genannten Aktivitäten unterhält das Unternehmen die Anlagen der Stadt, gewährleistet den Kundendienst, einschließlich Wärmebilanzierung und Unternehmensentwicklung und erbringt Finanz- und Verwaltungsdienstleistungen. Ferner plant, baut und betreibt das Unternehmen zentrale und lokale Heizungssysteme außerhalb des Fernwärmenetzes und bietet komplette Energiemanagementlösungen.</p>	<p>9020 Varna Boul. Janosh Huniadi 5 Tel.: +359 0800 14 448 E-Mail: clients.BG-veolia@veolia.com Web: https://energy-varna.bg/en</p>
<p>Toplofikazia Burgas EAD Toplofikazia Burgas EAD ist eine Handelsgesellschaft mit 100 % Privatkapital und führt folgende Aktivitäten aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erzeugung von Strom und Wärme; ○ Wärmeübertragung auf dem Gebiet der Stadt Burgas; ○ Reparatur und Wiederaufbau des Wärmeversorgungsnetzes, der Hausanschlussanlagen und verbundener Anlagen; ○ Anteilsverteilung der Wärmeenergie. 	<p>8000 Burgas, POB 642 Tel.: +359 056/860 101; +359 056/871 101 E-Mail: office@toplo-bs.com Web: https://toplo-bs.com/</p>
<p>Toplofikazia Russe AD Das Fernwärmeunternehmen auf dem Gebiet der Stadt Russe befindet sich derzeit vollständig in Privatbesitz und ist im Bereich der Erzeugung von Strom und Wärme, der Kraft-Wärme-Kopplung und der Übertragung von Wärme tätig. Darüber hinaus verfügt es über eine individuelle Lizenz für den Aufbau, den Unterhalt und die Nutzung eines separaten Mobilfunknetzes. Ferner wartet und betreibt das Unternehmen Niederdruckgasleitungen und erbringt auch sonstige Aktivitäten und Dienstleistungen, die die Kernaktivitäten unterstützen.</p>	<p>7009 Russe ul. TEZ Iztok Tel.: + 359 /82/ 883311 E-Mail: toplo@toplo-ruse.com Web: https://www.toplo-ruse.com/</p>

Toplofikazia Pleven AD

Toplofikazia Pleven EAD ist ein Unternehmen mit 100 % Privatkapital und hat die aktive Erzeugung von Strom und Wärme sowie Wärmeübertragung zum Unternehmensgegenstand.

Zusätzlich zu den Lizenzaktivitäten erbringt das Unternehmen auch folgende Leistungen:

- Verteilung und Vertrieb von Wärme
- Reparatur von Energie- und Fernwärmeanlagen
- Engineering
- Investitions- und Handelstätigkeit.

5800 Pleven
 East Industrial Zone №128
 Tel.: +359/ 064/895 288
 E-Mail: office@toplo-pleven.com
 Web: <https://www.toplo-pleven.com/>

Toplofikazia Sliven EAD

Die Gesellschaft ist ein zu hundert Prozent privates Unternehmen, das die Erzeugung von Strom und Wärme sowie die Übertragung von Wärme zum Gegenstand hat.

8800 Sliven
 ul. Stefan Karadza 23, POB 120
 Tel.: +359/ 44/ 623 739
 +359 884 483 861
 E-Mail: tecsliven_site@abv.bg
 Web: <https://toplo.sliven.net/>

Toplofikazia Pernik AD

Die Fernwärmegesellschaft in der Stadt Pernik hat folgende Aktivitäten:

- Erzeugung von Strom und Wärme
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Wärmeübertragung
- Sonstige Aktivitäten und Dienstleistungen, die die Kernaktivitäten unterstützen.

2303 Pernik, WV Moschino
 Tel.: +359 /76/ 658 227,
 +359 /76/ 658 406;
 E-Mail: office@toplo-pernik.com
 Web: <https://toplo-pernik.com/>

Toplofikazia Vratza EAD

Nach der Privatisierung im Jahr 2004 wurde das Unternehmen zu 100 % privat mit folgendem Unternehmensgegenstand:

- Erzeugung von Strom und Wärme
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Wärmeübertragung.

3000 Vratza, ul. Maxim Gorki 9
 Tel.: +359/ 92/ 66 83 16,
 +359/ 92/ 66 83 23
 E-Mail: toplofikazia.promo@gmail.com
 Web: <https://toplo-vr.com/>

Toplofikazia Gabrovo EAD

Derzeit ist Toplofikazia Gabrovo EAD ein Handelsunternehmen mit hundertprozentigem Privatkapital und folgendem Unternehmensgegenstand:

- Erzeugung von Strom und Wärme
- Wärmeübertragung
- Verteilung und Vertrieb von Wärme
- Reparatur von Energie- und Fernwärmeanlagen
- Engineering
- Investitions- und Handelstätigkeit.

5300 Gabrovo
 ul. Industrialna 6
 Tel.: +359 /66 / 819 151
 +359/66 / 805 975
 E-Mail: tec_gabrovo@mbox.contact.bg
 Web: <http://www.toplo-gb.com>

Toplofikazia Veliko Tarnovo AD

Erzeugung und Übertragung von Wärme auf dem Gebiet von Veliko Tarnovo. Im Jahr 2005 wurde Toplofikazia VT AD privatisiert und ist zu 100 % im Besitz der Privatgesellschaft Ecoenergy Holding OOD.

5000 Veliko Tarnovo
 Boul. Nikola Gabrovski 71a
 Tel.: +359/ 62/ 642886
 +359/ 62 / 640897
 E-Mail: office@toplo-vt.com
 Web: <http://toplo-vt.com/>

Toplofikazia Razgrad EAD

Toplofikazia Razgrad EAD ist ein privates Handelsunternehmen mit folgendem Gegenstand:

- Erzeugung von Strom und Wärme
- Wärmeübertragung
- Aktivitäten und Dienstleistungen, die die Kernaktivitäten unterstützen.

7200 Razgrad, ul. Tcherana

Tel.: +359/ 84/ 626 832

+359/ 84/ 662 474

E-Mail: toplo_rz@overgas.bg

Web: <http://toplo-razgrad.com/>

ENGINEERINGUNTERNEHMEN IM BEREICH WÄRMEVERSORGUNG

Termokomplekt OOD

Planung, Legalisierung, Bau, Inbetriebnahme, Modernisierung und Wartung von spezialisierten Ausrüstungen, Anlagen, Heat Substations, Rohrleitungen und der dazugehörigen Infrastruktur im Bereich Energie, Klimaanlage und Heizung.

1303 Sofia

Boul. Alexander Stambolijski 87, Et. 1

Tel.: +359/ 2/ 862 42 80

E-Mail: office@termocom-bg.com

Web: www.termocom-bg.com

Direct EOOD

Komplexes Engineering im Bereich Heizung – Planung und Bau von externen Anschlüssen, Heat Substations und internen Heizungsanlagen; Engineering nicht nur im Bereich der Zentralheizung, sondern auch in der Klimatisierung und Gasifizierung.

1111 Sofia, ul. Nikolai Kopernik № 21, office 3

Tel.: +359 2/ 971 20 98; +359 2 971 32 50

E-Mail: direct@applet-bg.com

Web: <https://www.directbg.net/>

MH Elveko OOD

Teil des Konsortiums Siemens & Elveco Bulgaria; bietet den Wärmebuchhaltungsservice hauptsächlich mit Produkten der Marke Siemens an.

1330 Sofia, ul. Bulina Livada

Tel: +359 2 823 22 87;

E-Mail: office@siemenselveko.bg

Web: www.siemenselveko.bg

Toplokontrol OOD

Komplexe Dienstleistungen von der Planung und dem Bau von Heizungsanlagen bis hin zu Inspektionen auf Energieeffizienz und Wärmeabrechnungsdienste.

1700 Sofia

Studentski grad, Bl. 6A, Entr. W

Tel.: (+3592) /962 75 98;

E-Mail: office@toplokontrol.com

Web: <https://www.toplokontrol.com/>

Brunata OOD

- Wärmeabmessung und Wärmeabrechnung
- Produktion von Heat Substations
- Entwicklung von Dispatching-Systemen zur Fernsteuerung
- Projektmanagement im Bereich Wärmeversorgung und Energieeffizienz
- Bau schlüsselfertiger Fernwärmeprojekte
- Lieferung von Komponenten
- Energieversorgung.

1618 Sofia, Blvd. Baxton 85

Tel.: +359 2 9155 701

Mobil: +359 897 851 245

E-Mail: office@brunata.bg

Web: <https://www.kamera.bg>

<p>Beltchevstroj EOOD Planung, Bau, Installation und Wartung von Gasversorgungssystemen und Gasanlagen in Gebäuden; Bau und Reparatur von Heizungsanlagen; Aufteilung der Kosten für Heizung und Warmwasser; Installation und Ablesung von Messgeräten mit Fernablesung; Verkauf von Strom auf dem freien Markt. Die Firma beteiligt sich an einer Reihe von Projekten von nationaler Bedeutung im Bereich des Wiederaufbaus und der Installation von Heizungs- und Sanitäreanlagen.</p>	<p>8000 Burgas, Aboba 6A Tel.: +359 56 811383 E-Mail: office@belchevstroj.com Web: http://belchevstroj.com</p>
<p>PMU Engineering OOD Planung und Bau von Anlagen (Heizung, Lüftung, Sanitär, Klimaanlage usw.); Energieaudits von Energieeffizienz von Gebäuden; Wärmeabrechnung der Heizungs- und Warmwasserkosten.</p>	<p>1309 Sofia, Boul. Al. Stambolijski 205, Gebäude A, Et. 3, office 301 Tel.: +359 2 822 89 85 E-Mail: info@pmu.bg Web: https://www.pmu.bg/</p>
<p>Firma Vamex EOOD Bau und Reparatur sowie Wartung von Heizungssystemen. Bietet Fernmesssysteme von führenden deutschen Herstellern, basierend auf den neuesten Technologien auf diesem Gebiet.</p>	<p>7002 Russe, ul. Kapitan Leut. Evstati Vinarov 5 Tel.: 046 / 662705 Mobil: +359 898 658 415 E-Mail: office@vamex.bg Web: https://vamex.bg/</p>
<p>Venkov Engineering OOD Ausführung aller Arten von Wärmeleitungsanlagen, externen und internen Routen sowie die Planung, Lieferung und Installation von Hausanschlussanlagen.</p>	<p>1278 Sofia, ul. Oralitza 24 Tel.: (+359) 2 419 94 34 Fax: + 359 2 419 94 33 E-Mail: office@venkov.net Web: http://venkov.net</p>
<p>Temos OOD Ausführung aller Arten von Wärmeleitungsanlagen, externen und internen Routen sowie die Planung, Lieferung und Installation von Hausanschlussanlagen.</p>	<p>1407 Sofia, ul. Oralitza 24 Tel.: +359 2 868 10 15 Fax: + 359 2 862 44 05 E-Mail: temos@abv.bg</p>
<p>Start Engineering AD Das Unternehmen verfügt über Traditionen in den Bereichen Design, Herstellung, Installation, Inbetriebnahme, Implementierung neuer Technologien und Automatisierung großer Energie-, Industrie- und Transportprojekte.</p>	<p>1220 Sofia, ul. Lokomotiv 3 Tel.: (+359) 2 936 03 73 Fax: + 359 2 931 60 65 E-Mail: office@starteng.com Web: https://www.starteng.com/en/</p>
<p>EN Pro Engineering EOOD Das Unternehmen verfügt über Traditionen in den Bereichen Design, Herstellung, Installation, Inbetriebnahme, Implementierung neuer Technologien und Automatisierung großer Energie-, Industrie- und Transportprojekte.</p>	<p>7000 Russe, ul. Han Asparuch 35 Tel.: (+359) 897 879 460 E-Mail: office@enproengineering.eu Web: http://enproengineering.eu/</p>

UNTERNEHMEN IM BEREICH WÄRMEDÄMMUNG

Firmenname	Kontaktdaten	Kurzprofil
AVKO AD	7013 Russe Ul. Ivan Vedder Nr. 1 Tel.: + 359 82 881116 Fax: + 359 82 881111 E-Mail: trade@avko.bg Web: http://pit.avko.bg/en/	Herstellung von vorisolierten Rohren und Formstücken für die Warmwasserübertragung.
Install Engineering SV OOD	4109 Branipole Tel.: +359 32 635 542 Fax: +359 32 518 274 E-Mail: office@installpipe.com Web: www.installpipe.com/en/	Der größte Hersteller in Osteuropa für vorisolierte Rohre für Mineralwasser, vorisolierte Stahlrohre für Fernwärmeunternehmen, Polypropylen / PPR / und glasgefüllte Polypropylen / PPR-GF / Warmwasserrohre sowie Druckrohre für Trinkwasser mit Durchmessern bis 1.000 mm.
HTI Bulgaria EOOD	1532 Kazichene, ul. Treti mart 22; Et. 2. Tel.: +359 2/ 444 50 11 Fax: +359 2/ 820 35 85 E-Mail: office@hti-bulgaria.com Web: https://www.hti-bulgaria.com/bg	Vertrieb im Bereich des Infrastruktur- und des Industriebaus.
NORBAS OOD	1582 Sofia, ul. Obikolna 5 Tel.: +359 876 569 882 Fax: +359 898 444 918 E-Mail: norbas@abv.bg Web: http://www.norbas.net	Vertrieb von Pelletanlagen, Heizgeräten und Produkten für Heizungs-, Sanitär- und Klimaanlage etablierter Hersteller.
DI TRADE GROUP	1592 Sofia blvd. Prof. Tsvetan Lazarov 41 Tel.: +359 973 15 65 Fax: +359 2 973 46 02 E-Mail: office@di-tradebg.com Web: https://www.di-tradebg.com/gb	Import und Handel mit Dämmstoffen.

Izoterm Stil EOOD	1606 Pazardzhik Boul. Bulgaria 57 Tel.: +359 034 441814, +359 899 951218 E-Mail: izotermstil@abv.bg Web: https://www.izotermstil.com/	Hersteller, Importeur und Vertreiber auf dem bulgarischen Markt für Heizungs-, Sanitär-, Klima- und Solarkollektoren mit selektiven Beschichtungssystemen. Bietet eine breite Produktpalette: Vakuumröhren- und Flachkollektoren, Photovoltaikmodule, Kessel und Solarkomponenten für die komplette Ausstattung energiesparender Solarsysteme, Komponenten für Heizung, Gaskessel, Sanitär- und Klimaanlageanlagen.
Isoline EOOD	1784 Sofia Tzarigradsko Chaussee 141, 7 km Tel.: +359 2/ 971 85 18 E-Mail: office@isoline.bg Web: http://www.isoline.bg/en/	Handel mit technischen und baulichen Dämmstoffen auf dem bulgarischen Markt.
UNTERNEHMEN IM BEREICH MESS- UND PRÜFTECHNIK		
Akwaror Boyadzhiev & Sons OOD	1463 Sofia ul. Dospat 64, 3. Stock. Tel.: +359 0888 130 451, +359 0884 517 213 E-Mail: info@akwaror.com Web: https://www.akwaror.com/	Über 25 Jahre Erfahrung im Vertrieb und Bau von Sanitär- und Abwassersystemen für Gebäude, Vertrieb, messtechnische Inspektion und Wartung von Wasserzählern und Fernablesesystemen.
Aqua Building Service EOOD	1309 Sofia Zone B19, ul. Dimitar Petkov, Bl. 13-14 Tel.: + 359 899 998 435 Fax: + 359 2 929 1551 E-Mail: stefanvalev@aquabuilding.com Web: https://www.aquabuilding.com/	Vertrieb und messtechnischer Service von Messgeräten in Bulgarien.
SONICS OOD	8000 Burgas ul. Yanko Komitov 20 Business Center "SEVER" Et.3, office 1 Tel.: +359 56 843 900 +359 56 843 913 E-Mail: office@sonics.bg Web: https://www.sonics.bg/	Design, Entwicklung, Produktion, Installation und Wartung von Ultraschall-Durchflussmessern, Füllstandsmessern, elektronischen Geräten und Automatisierungssystemen.

UNTERNEHMEN IM BEREICH KWK-ANLAGEN

BG Therm OOD	<p>1700 Sofia Boul. Akad. Stefan Mladenov 17 Tel.: +359 2/ 9697100 Mob.: +359 888 372012 E-Mail: industrial@bgtherm.com Web: http://www.cogen.bgtherm.com/</p>	<p>Engineering von Anlagen; Planung von KWK-Anlagen; Lieferung von KWK-Modulen (CHP); Wartung von KWK-Anlagen; Sokratherm.</p>
Bio Power AD	<p>1680 Sofia Boul. Bulgaria 58, office 5 Tel.: +359 2/ 987 72 70 Mob.: +359 888 295 255 E-Mail: office@biopowerbg.com Web: http://www.biopowerbg.com/</p>	<p>Aufbau von Energiekapazitäten, Beratung im Energiesektor, Finanzierung und Strukturierung von Projekten. Bio Power hat das erste bulgarische KWK-Projekt durch Verbrennung von Biogas aus der größten Kläranlage Bulgariens – Kläranlage Kubratovo - Sofia – ins Leben gerufen. Die Anlage ersetzte zwei alte Kessel, die Schwerölbrennstoff und Gas verbrannten.</p>
Alpha Grisin Infotech BG OOD	<p>1618 Sofia Business Center Abacus Bul. Bulgaria 118, Ground floor, Entrance 2 Tel.: + 359 2 4899868 Fax: + 359 2 8549717 E-Mail: alphabg@alphagrissin.bg Web: https://www.alphagrissin.bg/en</p>	<p>Vertrieb von: Dieselgeneratoren; Erdgasgeneratoren; KWK-Anlagen; USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung; HPAC – Präzisionsklimaanlagen.</p>
Energy Trade OOD	<p>1421 Sofia, ul. Vejen 2. Tel.: +359/ 2/ 443 79 36 Mob.: +359 /888 324 744 E-Mail: office@energytrade.org Web: http://www.energytrade.org/</p>	<p>Planung, Lieferung, Bau und Instandhaltung von Dampf-, Heißwasserkesseln und Verbrennungsgeräten; Gasgeräten, Druckbehältern, Dampf- und Warmwasserleitungen.</p>
Solaris Electric OOD	<p>1407 Sofia, Boul. Srebarna 21 Mob.: +359 (0)89 971 3556 E-Mail: office@solarelectric.bg Web: http://www.solarelectric.bg/</p>	<p>Engineeringunternehmen Planung, Lieferung und Installation von Wohn- und Industrieheizungssystemen; Installation aller Arten von Kesseln - Gas, elektrischer, fester oder flüssiger Brennstoff, Installation von Heizkörpern, Pfund, Kesseln u.Ä.; Bau von Rohrleitungen, Solarwarmwasserbereitungssystemen, Anschluss von Sammelboxen, Installation von Umwälzpumpen, Expansionsbehältern usw.</p>

LILIA HIV OOD	1000 Sofia Ul. Stara planina 8-10 Tel.: +359 2 9356900 +359 2 9802501 Fax: +359 2 980 30 13 E-mail: office@liliahiv.com Web: http://www.liliahiv.com/en	Komplettes Engineering - Planung, Bau, Montage und Service von: - Heizung, Lüftung, Klimaanlage; - Gaspipelines, Gasinstallationen und -anlagen; - Wärmepipelines, Dampfpipelines, technologische Pipelines; - Hausanschlussanlagen, Kesselanlagen; - Sonderausstattung für die Lebensmittelindustrie; - Kühlkammern, Kühltunnel; - Methanstationen; - KWK-Anlagen.
Stroitelno-predpriemacheski Holding EOOD	1612 Sofia 81, „Tsar Boris III“ Boul. Tel.: (+359 2) 491 02 02 (+359 2) 491 02 83 Mobil: (+359) 888 333 877 E-Mail: office@buildholding.com Web: www.buildholding.com Kontaktperson: Herr Georgi Georgiev	Bau von öffentlichen Gebäuden, Verwaltungsgebäuden, Industrie-, Wohn-, Hotel- und Sportanlagen; Rekonstruierungs- und Renovierungsarbeiten.
Trace Group Hold AD	1408 Sofia, 12 Nikola Obrazopisov Str. Tel.: +359 2 806 67 00 Fax: +359 2 806 67 11 E-Mail: trace_sf@tracebg.com Web: www.tracebg.com Kontaktperson: Herr Tsvetan Tsonev	Große öffentliche Projekte in den Bereichen: Infrastrukturbau, Umwelt, Hydrotechnik, Energiewirtschaft, Gebäudebau, bauliche Gestaltung.

ESCO-Unternehmen

Auf dem bulgarischen Markt sind einige ESCO-Firmen tätig, die sich als Investoren in Energieeffizienzprojekten und -maßnahmen behauptet haben:

Firmenname	Kontaktdaten	Kurzprofil
Energy Effect EAD	1592 Sofia Kap. Dimitar Spissarevski Str. 3 Tel.: +359 2 9788945 Fax: +359 2 9788900 E-Mail: invest@energyeffect-bg.eu Web: http://energyeffect.bg/?page_id=284 Kontaktperson: Herr Blagovest Angelov	„Energy Effect“ EAD ist als Unternehmen für Energieeffizienzdienstleistungen mit garantiertem Ergebnis tätig. Das Unternehmen berät und erarbeitet Projekte, mit denen man sich für Fördermittel im Rahmen europäischer Programme, einschließlich des OP „Regionale Entwicklung“ des Ministeriums für Regionale Entwicklung und des Programms für die Entwicklung ländlicher Räume des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung, bewerben kann.

Energy Saving EOOD	<p>Stara Zagora 6000 Gladston str. 16 Tel.: +359 42 600 955 E-Mail: office@energysaving.bg Web: www.energy-saving.bg</p>	<p>Energieeffizienzprüfung von Industrieanlagen, Straßenbeleuchtung und technische Prüfungen.</p>
ENERKON EOOD	<p>4003 Plovdiv, ul. Sava Mutkurov 73, et. 2 Tel.: +359 32-968 300 E-Mail: georgi.atanasov@yahoo.com Web: http://enerkon-energy.com/</p>	<p>Energieprüfungen und Prüfungen von Fabriken und Industrieanlagen.</p>
ERGO OOD	<p>8600 Yambol ul. G.S. Rakovski 1-A, of. 418 Tel: +359 46 666-502 E-Mail: ergo.bg@abv.bg Web: www.ergobg.eu</p>	<p>Bauunternehmen, das energiesparende Maßnahmen in Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern und anderen öffentlichen Gebäuden einführt. Zertifizierung: ISO 9001:2000, weitere Tätigkeitsbereiche: Sanierung und Isolation, Beratung.</p>
Veolia Energy Solutions AD	<p>1324 Sofia Tsaritsa Yoana Blvd. 47 Tel.: +359 2 813 20 21 Fax: +359 2 8132027 E-Mail: bg.veolia.energy@veolia.bg Web: https://www.veolia.bg/en/about-us/veolia-bulgaria/veolia-solutions-bulgaria-ead</p>	<p>Ein weltweit führender Anbieter von Energiedienstleistungen. In Bulgarien bietet das Unternehmen Lösungen an, verwaltet Verträge und ist in folgenden Bereichen tätig: Erzeugung von Wärme und Strom; Betrieb und technische Instandhaltung (O & M) von Büros und Bürogebäuden, Einkaufszentren; Krankenhäusern, Einzelhandelsketten; Wohnkomplexen; Flughäfen, Restaurants; Hotels; Industrieanlagen (HLK, Elektroinstallationen, Zugangskontrolle, Wasserversorgungs- und Abwassersysteme usw.); Facility Management; Energieeinsparungen mit garantiertem Ergebnis für Verfügbarkeit und Effizienz; Energieeffizienz; KWK und Integration erneuerbarer Energiequellen; Optimierung der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Leistung von Anlagen; Energiemanagement und Beratung.</p>
Veolia Energy Varna EAD	<p>9000 Varna Blvd. Yanosch Honyadi 5 Tel.: +359 (0)800 144 48 E-Mail: clients.BG-veolia@veolia.com Web: http://energy-varna.bg/</p>	<p>Tochtergesellschaft von Veolia Environnement und Electricité de France (EDF). Dalkia ist ein führender europäischer Anbieter von Energieeffizienzdienstleistungen.</p>

Administrative Instanzen und politische Stellen

Zentralverwaltung

Ministerium für Energie (ME)

Das ME erarbeitet und schlägt dem Ministerrat die Nationale Energieeffizienzstrategie und den Nationalen Aktionsplan für die Energieeffizienz vor. Das Ministerium erarbeitet auch Projekte und Programme zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Erbringung von Energiedienstleistungen und legt diese dem Ministerrat zur Genehmigung vor.

Das ME ist zuständig für die internationale Zusammenarbeit der Republik Bulgarien im Bereich der Energieeffizienz und arbeitet mit anderen staatlichen Behörden und Nichtregierungsorganisationen bei der Umsetzung der Staatspolitik zur Verbesserung der Energieeffizienz zusammen.

Direktion „Energiestrategien und -politiken für nachhaltige Energieentwicklung“

Direktor: Herr Nikolay Nalbantov

Tel.: +359 2 9263 167;

Fax: +359 2 988 3216

E-Mail: n.nalbantov@me.government.bg

Ministerium für Energie

Triaditza Str. 8, Sofia 1000

Tel.: +359 2 9263 152;

Fax: +359 2 980 76 30;

E-Mail: e-energy@me.government.bg

Web: www.me.government.bg

Agentur für nachhaltige Energieentwicklung (SEDA)

Die Aktivitäten bei der Umsetzung der Staatspolitik zur Verbesserung der Energieeffizienz bei dem Energieendverbrauch und zur Erbringung von Energiedienstleistungen werden von der Agentur für nachhaltige Energieentwicklung durchgeführt. Die wichtigsten Aufgabenbereiche von SEDA sind:

- Organisiert die Durchführung von Aktivitäten und Maßnahmen der Nationalen Aktionspläne für die Energieeffizienz;
- Berichtet über die Erfüllung der Nationalen Aktionspläne für die Energieeffizienz;
- Bestätigt die Menge der infolge der erbrachten Energiedienstleistungen eingesparten Energie durch Ausstellung von Bescheinigungen für eingesparte Energie und weitere Aktivitäten zur Verbesserung der Energieeffizienz;
- Organisiert die Erstellung von Musterverträgen für Energiedienstleistungen zur Verwendung verschiedener Finanzinstrumente seitens der Energiedienstleistungsabnehmer;
- Organisiert die Erstellung von Projekten und schließt freiwillige Abkommen für das Monitoring ihrer Umsetzung;
- Organisiert die Schaffung und Führung eines nationalen Informationssystems über den Stand der Energieeffizienz;
- Organisiert das Anlegen und Führen einer Liste der Gebäude, Industriesysteme, Heizungsinstallationen mit Wassererhitzern und Klimaanlageanlagen, die auf den Stand der Energieeffizienzanforderungen gebracht werden sollen;
- Organisiert das Anlegen und Führen der öffentlichen Register der Firmen, die berechtigt sind, Energieaudits von Gebäuden und Industriesystemen durchzuführen.

Agentur für nachhaltige Energieentwicklung

1000 Sofia, Ekzarch Josif Str. 37 / Serdika Str. 11

Tel.: +359 2 915 4010;

Fax: +359 2 981 5802

E-Mail: office@seea.government.bg

Web: www.seea.government.bg

Kommission für Energie- und Wasserregulierung

Die wichtigste Behörde auf dem Wärmemarkt ist politisch unabhängig. Die Kommission hat u.a. folgende Aufgaben:

- Erteilung von Lizenzen;
- Kontrolle;
- Preisregulierung;

- Festlegung der Regeln des Energiemarktes (Strom, Wärm, Erdgas);
- Ausstellung eines Ursprungszeugnisses für Strom aus erneuerbaren Energiequellen;
- Beilegung von Streitigkeiten zwischen Marktteilnehmern mit einer installierten Leistung zur Erzeugung von Wärme und Strom von bis zu 5 MW.

Kommission für Energie- und Wasserregulierung

1000 Sofia, Boul. Knjaz Al. Dondukov 8-10

Tel.: +359 2 915 4010

Fax: +359 2 981 5802

E-Mail: dker@dker.bg

Web: <https://www.dker.bg/en/home.html>

Sonstiges

Wichtige Messen in Bulgarien

<p>ENECO http://www.fair.bg/en/event/2019/international-technical-fair-2019</p>	<p>Internationale Ausstellung für Energie und Umwelt, Teil der Internationalen technischen Messe Plovdiv. <i>Häufigkeit:</i> Jährlich</p>
<p>Kongress und Ausstellung über Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Südosteuropa https://viaexpo.com/en/ee-re-exhibition</p>	<p>Akzente: Energieeffizienz, erneuerbare Energien und deren Anwendung, Technologien für Energiespeicherung, Energiegewinnung aus Abfällen. <i>Häufigkeit:</i> Jährlich</p>

Fachpresse

<p>Bulgarischer technischer Katalog http://tllmedia.bg</p>	<p>Das erste allgemeintechnische Nachschlagewerk in Bulgarien bietet Informationen über Firmen in folgenden Bereichen an: Elektronik, Automatisierung, Elektroapparate, Messtechnik, Heizung, Lüftung, Klimaanlage, Wasserleitung und Kanalisation, Umwelt und erneuerbare Energien, Beleuchtung, Sicherheits- und Identifikationssysteme, Netzwerke und Kommunikation, CAD/CAM, Fachsoftware, mechanische Systeme und Maschinen, Instrumente und Materialien.</p>
<p>Fachzeitschrift „Energia“ http://energia.elmedia.net</p>	<p>Fachzeitschrift für Ausrüstungen, Technologien und Engineering. Es veröffentlicht technische Innovationen und Informationen zu Energie, Energieeffizienz, erneuerbaren Energiequellen sowie spezifische Ingenieurprojekte und Umsetzungsmöglichkeiten. Es wird online mit freiem Zugang veröffentlicht.</p>
<p>El Media Verlag http://energia.elmedia.net/bg/About-us.html</p>	<p>Verlag für technische Fachzeitschriften.</p>
<p>Fachzeitschrift INFRABUILD http://stroiteli.elmedia.net</p>	<p>Veröffentlicht Nachrichten und Informationen über Materialien, Maschinen, Geräte, Technologien und Geräte für den Infrastrukturbau. Die Fachzeitschrift präsentiert auch verschiedene Ingenieurprojekte, Lösungen und Möglichkeiten zur Implementierung im Infrastrukturbereich.</p>
<p>Energy Info BG http://tllmedia.bg</p>	<p>Beinhaltet Kataloginformation über die auf dem bulgarischen Markt tätigen Firmen, die Produkte und Dienstleistungen für die Energiewirtschaft in folgenden Bereichen liefern: konventionelle Energie, erneuerbare Energien, Energieeffizienz.</p>

<p>Energy Review http://tllmedia.bg</p>	<p>Technische Fachzeitschrift über Energiewirtschaft, wird seit 2010 herausgegeben. Im Mittelpunkt stehen aktuelle technische Produkt- und Brancheninformationen aus folgenden Bereichen: Energiewirtschaft, erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energieprojekte, Energiebau.</p>
<p>TD – Installationen http://tllmedia.bg</p>	<p>Zeitschrift über gebäudetechnische Systeme, Ausstattung und Instrumente. Die Hauptthemen der Zeitschrift umfassen folgende Bereiche: elektrische Installationen, Heizung, Klimaanlage, Wasser und Kanalisation, Sicherheitssysteme, gebäudetechnische Automatik und Kommunikationen, Energieeffizienz, Instrumente, Materialien.</p>
<p>Fachzeitschrift Utilities https://utilities.bg/</p>	<p>Fachzeitschrift über Energie- und Versorgungswirtschaft.</p>
<p>Fachzeitschrift „Energetika“ http://www.eso.bg/</p>	<p>Herausgeber ist der Stromnetzbetreiber ESO.</p>

Literaturverzeichnis

1. Nationales Statistisches Institut (NSI), <http://www.nsi.bg/> (Zugriff am 23.02.2021)
2. Bulgarische Nationalbank, Makroökonomische Indikatoren, <http://www.bnb.bg/Statistics/StMacroeconomicIndicators/index.htm> (Zugriff am 23.02.2021)
3. Bulgarische Nationalbank, Makroökonomische Prognose, https://www.bnb.bg/bnbweb/groups/public/documents/bnb_publication/pub_mac_for%Do%B5cast_2020_04_bg.pdf (Zugriff am 23.02.2021)
4. Finanzministerium, Wirtschaftsanalysen, Wirtschaftsbericht der OECD über Bulgarien, <https://www.minfin.bg/bg/874> (Zugriff am 23.02.2021)
5. AHK Bulgarien, „Deutsch-Bulgarische Handelsbeziehungen (2008-2018)“, Stand März 2019, https://bulgarien.ahk.de/fileadmin/AHK_Bulgarien/Broschueren/German-Bulgarian_Trade_Relations_2001-2018.pdf (Zugriff am 23.02.2021)
6. AHK Bulgarien, Deutsche Investitionen in Bulgarien (1990-2017), Stand März 2019: https://bulgarien.ahk.de/fileadmin/AHK_Bulgarien/Broschueren/German_Investments_in_Bulgaria_1990-2017.pdf (Zugriff am 23.02.2021)
7. AHK Bulgarien, „Die bulgarische-Wirtschaft vor und während Covid-19-Pandemie“, <https://bulgarien.ahk.de/infothek/publikationen> (Zugriff am 23.02.2021)
8. Statistisches Bundesamt, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (Zugriff am 24.02.2021)
9. Integrierter Energie- und Klimaplan, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bg_final_necp_main_bg.pdf (Zugriff am 18.03.2021)
10. Strategie für Nachhaltige Energieentwicklung der Republik Bulgarien bis 2030, <http://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5872> (Zugriff am 02.03.2021)
11. Umfassende Bewertung des Umsetzungspotenzials von Hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/bul_chp.pdf (Zugriff am 18.03.2021)
12. Solar Fernwärme in Bulgarien, Institut für Nullenergiegebäude (IZEB), https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2017-01-04/bulgaria_sdh-analysis_2015.pdf (Zugriff am 18.03.2021)
13. Ministerium für Energie, Nationale Wärmekarte, <https://www.me.government.bg/bg/themes/nacionalna-toplinna-karta-1746-1529.html> (Zugriff am 18.03.2021)
14. Kurzfristiges Programm zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen und Biokraftstoffe der Gemeinde Sofia für den Zeitraum 2020 – 2022, https://www.sofia.bg/documents/20182/8419389/PNIEVIB_2020-2022_05.20.pdf/21e76073-11b6-49d3-a397-f3e7cd471364 (Zugriff am 01.02.2021)
15. Toplofikazia Sofia EAD, <https://toplo.bg/blog/2021/01/14/2021-60-2020> (Zugriff am 01.02.2021)
16. Kommission für Energie- und Wasserregelung Bericht vom 13.07.2020, https://www.dker.bg/uploads/_CGCalendar/2020/rep_TFsf_ud_lic_072020.pdf (Zugriff am 01.02.2021)
17. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Geschäftsplan von EVN Bulgaria Toplofikazia EAD für den Zeitraum 2018-2029, https://www.dker.bg/uploads/_CGCalendar/2018/rep-evn-biznesplan-oct2018.pdf (Zugriff am 02.02.2021)
18. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Veolia Energy Varna EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_i1_040_20.pdf (Zugriff am 10.02.2021)
19. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 06.02.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Burgas; https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_i1-l-024_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
20. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 23.12.2019 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Russe EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-i3-l-029-2019.pdf>, (Zugriff am 11.02.2021)

21. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 20.02.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Plevan EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/Res_iz-1-058-20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
22. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 18.06.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Sliven EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_iz_1_084_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
23. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 18.06.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Pernik EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_9_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
24. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Vratza EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_iz_1_025_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
25. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 23.12.2019 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Gabrovo EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-iz-1-008-2019.pdf> (Zugriff am 11.02.2021)
26. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Veliko Tarnovo EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_iz_1_022_20.pdf (Zugriff am 11.02.2021)
27. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 24.02.2021 zur Verlängerung der Lizenzen über Strom- und Wärmeerzeugung sowie über Wärmeübertragung von Toplofikazia Razgrad EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2021/res-iz-1-082-2021.pdf> (Zugriff am 15.03.2021)
28. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 25.09.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Sofia EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_15_20.pdf (Zugriff am 18.02.2021)
29. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Veolia Energy Varna EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_BP_7_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)
30. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 06.02.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Burgas EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp-3_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)
31. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 23.12.2019 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Russe EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-bp-13-2019.pdf> (Zugriff am 12.02.2021)
32. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 20.02.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Plevan EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res-bp-4-20.pdf> (Zugriff am 23.03.2021)
33. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 18.06.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Sliven EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_8_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)
34. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Vratza EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_5_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)
35. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 23.12.2019 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Gabrovo EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2019/res-bp-15-2019.pdf> (Zugriff am 23.03.2021)
36. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 05.03.2020 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Veliko Tarnovo EAD, https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2020/res_bp_6_20.pdf (Zugriff am 23.03.2021)
37. Kommission für Energie- und Wasserregelung, Beschluss vom 24.02.2021 zum Geschäftsplan für den Zeitraum 2020-2024 von Toplofikazia Razgrad EAD, <https://www.dker.bg/uploads/reshenia/2021/res-bp2-2021.pdf> (Zugriff am 15.03.2021)

38. Fachzeitschrift Energy-Review, Intelligente Wärmeversorgungsnetze, Nr. 5 vom 2016, <https://www.energy-review.bg/bg/inteligentni-toplosnadbritelni-mrezhi/2/791/> (Zugriff am 31.03.2021)
39. Institut für Marktwirtschaft, Artikel von Kaloyan Staykov zum Thema: „Erdgas - eine neue Seite für die bulgarische Wirtschaft“ 6.03.2020, <https://ime.bg/bg/articles/priroden-gaz-nova-stranica-za-bylgarskata-ikonomika/> (Zugriff am 04.03.2021)
40. Nationales Programm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, <http://www.eneffect.bg/ee-infocenters/Legislation/NDPVEI.pdf> (Zugriff am 23.02.2021)
41. Gesetz über die Energie, <https://lex.bg/laws/ldoc/2135475623> (Zugriff am 25.03.2021)
42. Gesetz über die Vergabe öffentlicher Aufträge, <https://www.lex.bg/laws/ldoc/2136735703> (Zugriff am 25.01.2021)
43. Gesetz über die Erneuerbaren Energiequellen, https://www.dker.bg/uploads/normative_docs/zakon_za_energiata_ot_vi.pdf (Zugriff am 25.03.2021)
44. Sendung der Bulgarischen Nationalradio, Dragomir Tsanev, EnEffect: Fast 50 Prozent der Bulgaren sind in Energiearmut, 04.10.2019, <https://bnr.bg/post/101174218/blizo-40-na-sto-ot-balgarite-ne-mogat-da-poddarjat-topli-domovete-si-prez-zimata> (Zugriff am 24.03.2021)
45. Publikation von Investor.bg, Toplofikazia Sofia hat eine öffentliche Ausschreibung für die RDF-Verbrennungsanlage gestartet, 11.01.2021, <https://www.investor.bg/ikonomika-i-politika/332/a/toplofikaciia-sofia-pusna-obshtestvenata-porychka-za-instalaciata-za-gorene-na-rdf-319641/> (Zugriff am 09.02.2021)
46. Investor.Bg: Artikel „Das elektronische Register für das öffentliche Beschaffungswesen wird teilweise funktionieren“ vom 19. April 2019: <https://www.investor.bg/ikonomika-i-politika/332/a/elektronniat-registyr-za-obshtestvenite-porychki-shte-zaraboti-otchasti-280947/> (Zugriff am 25.01.2021)
47. Webseite der Europäischen Kommission, Projekt über KWK-Anlage in Sofia zur Erzeugung von Wärme und Strom aus Müllbrennstoffen, https://ec.europa.eu/regional_policy/bg/projects/Bulgaria/cogeneration-unit-in-sofia-to-produce-heat-and-electricity-from-refuse-derived-fuel (Zugriff am 09.02.2021)
48. Publikation des Institutes für Nullenergiegebäude, Solar Fernwärme: Ökologie und Energieunabhängigkeit für die bulgarischen Regionen, 2018, https://www.solar-district-heating.eu/wp-content/uploads/2018/06/SDHp2m_RegionalActivityReportVarna.pdf (Zugriff am 09.03.2021)
49. Nationales Langzeitprogramm zur Förderung der Nutzung von Biomasse für den Zeitraum 2008-2020, <https://www.me.government.bg/bg/library/nacionalna-dalgosrochna-programa-za-nasarchavane-izpolzvanet-na-biomasata-za-perioda-2008-2020-g-178-c174-mo-1.html> (Zugriff am 26.02.2021)
50. Fachzeitschrift Energy-Review, Nr. 1 vom 2016, Artikel „Geothermische Fernwärme“, <https://www.energy-review.bg/bg/geotermalni-toplofikacionni-sistemi/2/728/> (Zugriff am 26.02.2021)
51. Bulgarisches Nationalfernsehen BNT1, Geothermisches Wasser als Energiequelle, 08.03.2013, https://bntnews.bg/bg/a/96549-geotermalnite_vodi_kato_iztochnik_na_energiya (Zugriff am 27.02.2021)
52. Fachzeitschrift Engineering-Review, Nr. 8, Jahr 2011, Artikel zum Thema „Steigerung der Effizienz bei Kesselanlagen“, <https://www.engineering-review.bg/bg/povishavane-efektivnostta-na-kotelni-instalacii/2/1821/> (Zugriff am 19.02.2021)
53. Fachzeitschrift Engineering-Review, Nr. 9, Jahr 2008, Artikel zum Thema „VRV (VRF) Klimaanlage“, <https://www.engineering-review.bg/bg/vrv-vrf-sistemi-za-klimatizaciya/2/1252/> (Zugriff am 05.03.2021)
54. Fachzeitschrift Engineering-Review, Nr. 6, Jahr 2015, Artikel zum Thema: „Vorisierte Rohrsysteme für die Fernwärmeversorgung“, <https://www.energy-review.bg/bg/predvaritelno-izolirani-trabni-sistemi-za-toplosnabdyavane/2/719/> (Zugriff am 08.03.2021)
55. Fachzeitschrift Energy-Review, Nr. 5 vom 2017, Drahtlose Sensortechnologien für Wärmeversorgungsnetzwerke, <https://www.energy-review.bg/bg/bezzhichni-senzorni-tehnologii-za-toplosnadbritelni-mrezhi/2/867/> (Zugriff am 15.03.2021)
56. Fachzeitschrift TD Installations, Nr. 3 2014, Artikel zum Thema: Klimatisierung von Bürogebäuden, <https://www.tech-dom.com/bg/klimatizaciya-na-ofis-sgradi/2/1783/> (Zugriff am 05.03.2021)
57. Verordnung Nr. № E-ПД-04-1 vom 12. März 2020 über die Wärmeversorgung, https://www.dker.bg/uploads/normative_docs/naredbi/Naredba%20za%20toplosnabdyavane_ERD_04_2020.pdf (Zugriff am 12.03.2021)

58. Nationale langfristige Strategie zur Förderung der Renovierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden in Bulgarien bis zum 2050, https://www.me.government.bg/files/useruploads/files/ltrs_bg_1.pdf (Zugriff am 05.03.2021)
59. Off-News vom 06.09.2016, Artikel von Vladimir Karolev zum Thema: „Das billigere Gas wird nicht die bulgarische Fernwärme retten“, <https://offnews.bg/nashite-avtori/po-evtiniat-gaz-niama-da-spasi-balgarskite-toplofikacii-635384.html> (Zugriff am 09.03.2021)
60. European Energy Network, Energy Poverty in the European Union, Januar 2019, <https://enr-network.org/wp-content/uploads/ENERGYPOVERTY-EnRPositionPaper-January-2019.pdf> (Zugriff am 18.01.2021)
61. Eurostat, Share of population living in a dwelling not comfortably cool during summer time by income quintile and degree of urbanization, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_hcm03&lang=en (Zugriff am 01.03.2021)
62. Europäischer Ausschuss der Regionen, Press release 27/06/2019 | Energy efficiency, market and technology, „Dringlich: Beseitigung der Energiearmut in Europa“, <https://cor.europa.eu/de/news/Pages/time-to-eradicate-energy-poverty-in-europe.aspx> (Zugriff am 01.03.2021)
63. Fonds „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“: <http://www.bgeef.com/displaybg.aspx> (Zugriff am 19.01.2021)
64. Norwegischer Finanzmechanismus, <https://www.eeagrants.bg/programi/energetika/novini/programa-vzobnovyaema-energiya-energijna-efektivnost-i-energijna-sigurnost-shhe-doprinese-za-namalyavane-na-energijnata-intenzivnost-v-blgariya> (Zugriff am 23.03.2021)
65. Norwegischer Finanzmechanismus, Verfahren, <https://www.eeagrants.bg/programi/energetika/novini/startira-procedurata-za-geothermalna-energiya-po-norvezhkata-programa> (Zugriff am 19.1.2021)
66. Entwurf des Plans für Wiederaufbau und Nachhaltigkeit der Republik Bulgarien - Oktober 2020, <https://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5572> (Zugriff am 19.01.2021)
67. Register der technischen Firmen in Bulgarien: <http://btcatalogue.bg/> (Zugriff am 22.03.2021)
68. Die Presse, Artikel „Borissow will nicht wieder bulgarischer Premier werden - weil er nicht kann“ von Nikolay Doychinov, vom 14.4.2021 <https://www.diepresse.com/5965480/borissow-will-nicht-wieder-bulgarischer-premier-werden-weil-er-nicht-kann> (Zugriff am 16.04.2021)
69. MDR.DE, Artikel „Parlamentwahl in Bulgarien: Corona als Wahlkampfhelferin“ von Vessela Vladkova, 04.04.2021, <https://www.mdr.de/nachrichten/welt/osteuropa/politik/bulgarien-wahl-parlament-100.html> (Zugriff am 16.04.2021)

