

Ukraine - Kurzanalyse der Rahmenbedingungen, Bedarfs- und Potenzialanalyse Energieeffizienz

Paul H. Suding, Oktober 2017

1. Aktuelle Situation des ukrainischen Energiesektors und Ausblick

Der Energieumsatz ist im ukrainischen Energiesystem seit Jahren in der Tendenz rückgängig. Das gilt für den Primärenergieeinsatz (PEV), für den Endenergieverbrauch (EEV)¹ als auch die Stromerzeugung (vgl. folgende Tabelle). Von 1990 bis 2000 waren diese mit dem drastischen Rückgang des Bruttoinlandsprodukts und der Einkommen nach der Unabhängigkeit bereits um 40% bis fast 50% geschrumpft. Danach stagnierten diese Energieumsätze danach eine Dekade lang trotz des Wirtschaftswachstums und der Verbesserung der Lebensstandards. Dem BIP-bedingten Einbruch 2009 folgte seit 2011 ein weiterer Rückgang.

Daten Energiebilanz ²	Endenergieverbrauch (EEV) Mtoe ³	Primärenergieeinsatz (PEV) Mtoe	Inländisches Stromdargebot TWh
2015	50,8	90,1	162,3
2010	73,9	132,4	184,8
2000	72,3	133,8	171,4
1990	150,2	252,0	270,3

Durch den annexions- und konfliktbedingten Wegfall von Energielieferungen der Ukraine und den Verfall der wirtschaftlichen Aktivitäten in Teilen des Landes kam es seit 2013 zu weiteren drastischen Rückgängen in der Statistik (vgl. folgende Tabelle), einhergehend mit drastischen Senkungen der Kohleproduktion, von Erdgasverbrauch und – Importen. Bei Mineralöl und Strom kam es ebenfalls zu Rückgängen, die allerdings niedriger ausfielen.

Veränderungen in Prozent	Endenergieverbrauch (EEV)	Primärenergieeinsatz (PEV)	Inländisches Stromdargebot	Erdgasimporte	CO ₂ - Emissionen
Von 2011	-43,7%	-16,4%	-6,9%	-56,6%	-16,0%

¹ Im Endenergieverbrauch (EEV) sind die Energielieferungen an die Endverbrauchssektoren Industrie, Dienstleistungen, Transport, Haushalte, Landwirtschaft und andere erfasst (plus Schätzungen der selbstbeschafften Energieträger. Der Primärenergieverbrauch (auch Aufkommen oder Einsatz) wird ermittelt aus der inländischen Erzeugung von Energie sowie dem Energie-Außenhandelsaldo. Er soll statistisch übereinstimmen mit den Lieferungen den Umwandlungssektor (Stromerzeugung, Wärmeerzeugung, Raffinerien usw.) sowie den direkten Lieferungen an den EEV. Die Differenz zwischen PEV und EEV stellt – grob betrachtet, da auch abhängig von Berechnungskonventionen – den Energieverlust im Energiesystem dar.

² Alle Zahlen in dieser Tabelle beziehen sich auf die von der IEA veröffentlichten Energiebilanzen für die Ukraine und wurden auf eine Stelle nach dem Komma gerundet.

³ Millionen Tonnen Öl-Äquivalente

auf 2014					
von 2014 auf 2015	-20,7 %	-14,0 %	-7,7%	-15,9 %	-19,3%

2016 wurde dann bei fast gleichem Verbrauch der Erdgasimport durch erhöhte heimische Erdgas-Erzeugung weiter reduziert.⁴ Durch Erhöhung des Flusses in den internationalen Gastransportleitungen und EU-Importe konnte der Import aus Russland 2016 auf null reduziert werden, der 2015 noch 6,1 Mrd. m³ betragen hatte.

Hauptsächlich aufgrund des Rückganges der Kohleverbrennung konnten die CO_{2e} Emissionen des Energiesektors von 2011 bis 2015 um 31% gesenkt werden.⁵

Die Energieintensität und die Emissionsintensität⁶ des offiziellen BIP nach Kaufkraft (vgl. folgende Tabelle). sind in der postsowjetischen Phase bis etwa 1999 gestiegen, auch weil im konsumtiven Sektor, namentlich in den Haushalten nicht so stark gesunken ist wie die Produktion und der produktionsbedingte Energieverbrauch.⁷

	PEV/BIP (toe/TUSD ₂₀₁₀)	PEV/BIP (toe/TUSD ₂₀₁₀ Kaufkraft)	CO ₂ /BIP (kg/USD ₂₀₁₀)	CO ₂ /BIP (kg/USD ₂₀₁₀) Kaufkraft)
1990	1,22	0,47	3,35	1,29
1999	1,60	0,62	3,59	1,39
2000	1,50	0,58	3,30	1,27
2010	0,97	0,38	1,96	0,76
2011	0,88	0,34	1,95	0,75
2012	0,85	0,33	1,90	0,73
2013	0,81	0,31	1,84	0,71
2014	0,79	0,30	1,75	0,67
2015	0,74	0,29	1,56	0,6
<i>UKR/DEU</i>		3,2		2,85
Deutschland 2015	0,08	0,09	0,2	0,21

⁴ 2016 Verbrauch auf 33,2 Mrd. Kubikmeter (m³) gesenkt, Importe nur noch 11,1 Mrd. m³, inländische Erzeugung wird mit 20,1 angegeben; unklar ist woher die Lücke von 1,1 Mrd. m³ gedeckt wurde, möglicherweise aus Speichern Quelle: NAFTOGAZ www.naftogaz-europe.com

⁵ Vgl.: IEA Indikatoren

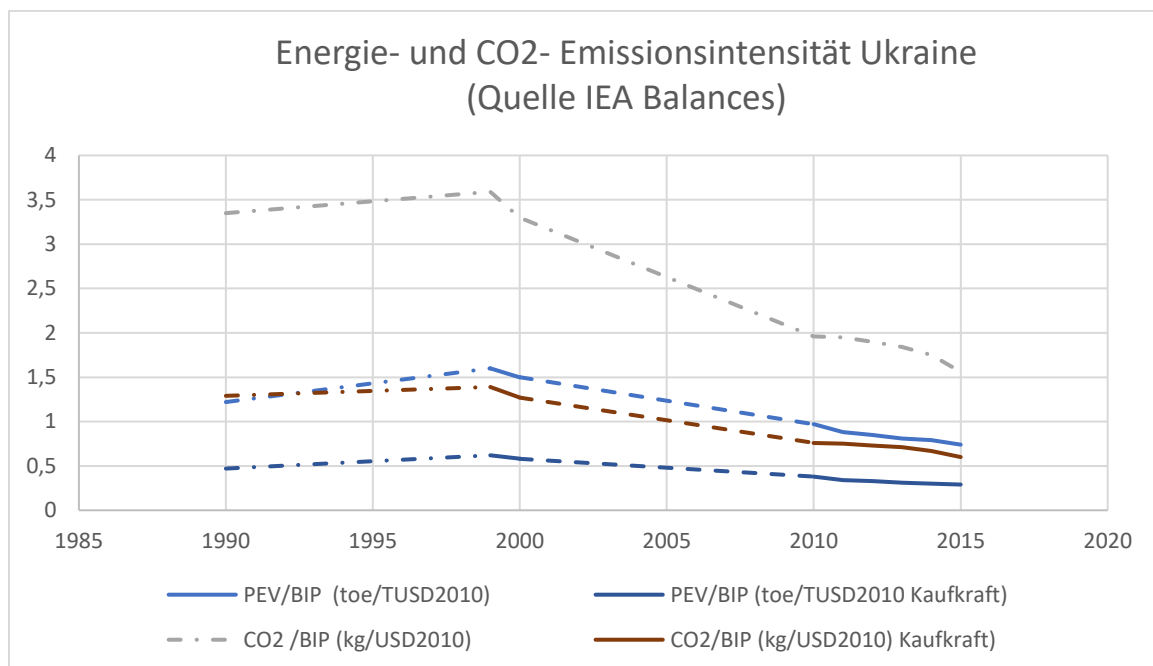
⁶ Als Intensität wird der Energieverbrauch pro Aktivitätseinheit (gemessen in Geldwerten oder in physikalischen Output-Größen wie Tonnen der Produktion, Tonnenkilometer Verkehrsleistungen, beheizte Wohnfläche etc.). Die Energieproduktivität ist der Kehrwert der Intensität. Sie ist der Indikator für die Energieeffizienz des jeweiligen Sektors oder insgesamt. Bei Betrachtung auf höherer Aggregationsebene tragen Strukturänderungen zur verbesserten Effizienz bei, auch wenn wenig technologische oder verhaltensbedingte Energieeffizienzsteigerungen stattgefunden haben.

⁷ Bei der Interpretation der Entwicklung in der Dekade von 1990 bis 2000 ist zu beachten, dass dies auch in der Statistik ein Übergang von der Planwirtschaft war, und die BIP- und Energie-Lieferungs-Zahlen möglicherweise noch davon geprägt waren.

Seit etwa der Jahrhundertwende sind PEV-Energieintensität und CO₂-Emissionsintensität stetig gesunken. Seit 2010 sind sie noch einmal um 24% bzw. 21% gesenkt worden, wie folgende Abbildung zeigt, lagen 2015 aber immer noch mehr als dreimal bzw. knapp dreimal so hoch wie in Deutschland.⁸

In der Wachstumsphase bis 2009 kamen verbesserte technologische Energieeffizienz, aber auch strukturelle Faktoren wie der relative Rückgang der energieintensiven Industrien zum Tragen, wobei seit 2013 strukturelle Effekte und der absolute Rückgang der Schwerindustrie innerhalb des reduzierten Ganzen überwiegen.

Obwohl die Intensitäten in der Gesamtbetrachtung hat sich also die Gesamt-Energieeffizienz verbessert, von einem sehr niedrigen Niveau. Rechnerisch so ergibt sich von 2000 bis 2015 eine Steigerung von durchschnittlich 5% pro Jahr.

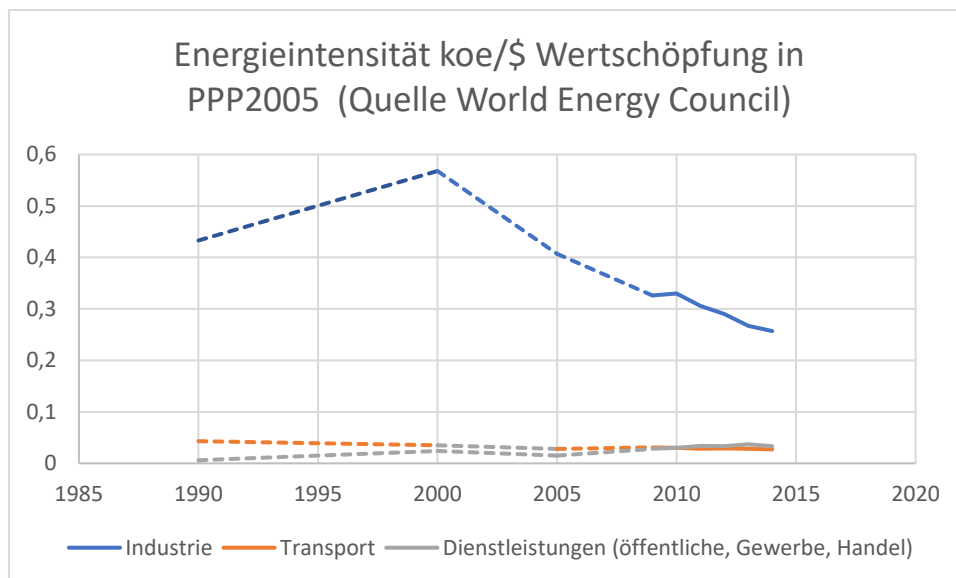


Die Energieintensität der Industrie hat im Vergleich zu den anderen produktiven Sektoren eine auffällig wechselhafte Entwicklung genommen. (vgl. folgende Abbildung). Gemäß Berechnungen für den Weltenergieerat (World Energy Council – WEC)⁹ ist die Energieintensität (pro Einheit Wertschöpfung) der Industrie seit dem Ende des letzten Jahrhunderts gefallen, wohingegen die des Transportsektors stagnieren und die des Sektors öffentliche Einrichtungen und private Handel und Dienstleister leicht ansteigen.¹⁰ Mit der Wiederbelebung ab 2009 zeichnete sich eine Verlangsamung des Trends ab

⁸ Vgl. IEA Indikatoren. Das BIP geht in diese Berechnung in USD Kaufkraftparität (2010 USD) ein. Der BIP Wert umfasst nicht die Schattenwirtschaft, deren Wertschöpfung in der Ukraine auf über 30 % des BIP geschätzt wird, für Deutschland auf etwa 10%. Unter Berücksichtigung dessen wäre die Energieintensität in Deutschland immer noch 2,5-mal höher.

⁹ Vgl. World Energy Council, Energy Efficiency Indicators, <https://www.worldenergy.org/data/efficiency-indicators/>

¹⁰ Die Entwicklung der Energieintensität der Landwirtschaft ist hier nicht diskutiert, da im Weiteren nicht relevant.



Die Verbrauchs- und Emissionssenkungen der letzten Jahre (seitdem ab 2013 auch das BIP wieder rückläufig war) dürften nur zum kleinen Teil durch erhöhte Energieproduktivität zustande gekommen. Zu einem erheblichen Teil erfolgten sie aus einem Rückgang der Aktivität und Ausfälle in den energieintensiven Sektoren und Gebieten. Die jüngste relative Verbesserung der Effizienz ist also im Wesentlichen auf strukturelle Änderungen zurückzuführen.

Bei einem wirtschaftlichen Aufschwung, insbesondere bei Produktionswachstum, oder bei Verknappung im europäischen Gasmarkt können die Import- und andere Problematiken in dem Maße zurückkehren, wie die Energieproduktivität (und Diversifizierung) im Lande nicht erhöht ist. Daher ist die Energieeffizienz weiterhin ein wesentlicher Faktor zur nachhaltigen Lösung der vom Energiesektor stammenden politischen und wirtschaftlichen Entwicklungs-Probleme, in Verbindung mit der Restrukturierung und Modernisierung der produktiven (Industrie und Gewerbe, private und öffentliche Dienstleistungen) und konsumtiven (Haushalte) Sektoren und deren Zusammenwirken.

Eine bezahlbare und ausreichende Energieversorgung hat angesichts stagnierender Einkommen und stark gestiegener Energiepreise in der Bevölkerung eine hohe sozialpolitische Bedeutung. Die aktuelle Situation mit hohem Anteil für Energieausgaben und gleichzeitig großer Unzufriedenheit und Ungewissheit in Bezug auf die Qualität und Zuverlässigkeit der Versorgung im Winter halten Beobachter sogar für eine mögliche Motivation für eine erneute Revolte. Abgeordnete halten es für möglich, dass dies zu einem wichtigen Thema im kommenden Wahlkampf wird, den sich ‚populistische‘ Kandidaten zunutze machen. Zusätzliche Unzufriedenheit wird durch die bisherige Nichtahndung illegaler Bereicherungspraktiken im Energiesektor geschürt.

Das nach wie vor große Potential für Energieeffizienz (überschlägig aus dem Vergleich mit Deutschland, mehr detailliert siehe unten) bietet Gestaltungsraum für die Energiedimension eines nachhaltig tragfähigen Entwicklungskonzepts, gemeinsam mit Optionen der erneuerbaren Energien (einschließlich Biomassenutzung, Wasser, Wind und Solarenergie), die Möglichkeit bei verbessertem Versorgungsniveau für die Bevölkerung einen erneuten Importanstieg sowie umwelt- und klimaschädliche Emissionen zu vermeiden.

2. Politische Prioritäten und Entwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen

Die neuformulierte Programmierung der künftigen Energiepolitik der ukrainischen Regierung in der im Sommer 2017 verabschiedeten neuen Energiestrategie der Ukraine 2035¹¹ trägt der unveränderten Herausforderung Rechnung, höhere Energieproduktivität und niedrigere Emissionsintensität zu erreichen, indem sie die Steigerung Energieeffizienz in den Vordergrund stellt.

Demnach ist das Oberziel der Strategie die Verbesserung der Lebensbedingungen zu garantieren¹²

Die Prioritäten, mit denen dieses Ziel im Sektor erreicht werden soll, sind:

- Eine bewusste energie-effiziente Gesellschaft gestalten (!)
- Energieunabhängigkeit sowie Zuverlässigkeit und Tragfähigkeit des Systems gewährleisten
- Märkte und Wettbewerb entwickeln
- Investitions-Attraktivität gewährleisten
- Integration in internationale Netze und Märkte
- Verbesserung des Managements (strategisch und operativ)

Diese Prioritäten sind jeweils mit einer Reihe von angestrebten Ergebnissen und mit einer Vielzahl von Indikatoren unterlegt (vgl. Anhang). Im Verlauf der Erarbeitung wurden auch Prognosen für den Energiesektor in Form einer Energiebilanz 2035 vorgelegt¹³, die eine realistische Entwicklung bei Erreichung der angestrebten Ergebnisse darstellten. In der endgültigen Fassung der Neuen Energiestrategie ist eine solche Prognose nicht enthalten, die als detaillierte Planung missverstanden werden könnte. Die Energiepolitik ist stark marktwirtschaftlich ausgerichtet.

Die umfangreichen geplanten Aktivitäten des Staates dazu sind wiederum drei Phasen zugeordnet:

- Der Reformphase bis 2020,
- der Optimierung und innovativen Energie-Infrastruktur Entwicklung bis 2025 und
- der Phase der nachhaltigen Energieentwicklung bis 2035.

Die Reform und ihre Implementierung sollen 2025 abgeschlossen sein, sodass ab 2025 ein in vieler Hinsicht effizientes, institutionell marktorientiertes Regime herrscht und die weitere Entwicklung prägt, wobei ein nach Europa integriertes Energiesystem besteht.

Nach den letzten Änderungen ist die neue Version der Strategie bis 2035 deutlicher als der vorige Entwurf dem Klimaschutz (nach dem Pariser Abkommen) verpflichtet und öffnet sich weiter den erneuerbaren Energien. Nichtsdestoweniger soll die heimische fossile Ressourcenbasis erhalten bleiben und insbesondere auch die Kernenergie einen hohen Beitrag leisten.

3. Umsetzung in Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien

Seit einigen Monaten befinden sich Legislative und Exekutive, besonders die Ministerien für Energie und Kohlewirtschaft (Min Energie), für Regional-Entwicklung, Bauwesen und kommunale Angelegenheiten (Min Region) es und für Finanzen (Min Fin) in einem beschleunigten Prozess der Änderung von gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen betreffend Energieversorgung und -verbrauch.¹⁴ Die eigene Rationale und Motivation dafür wird gestärkt durch die Auflagen des

¹¹ New Energy Strategy of Ukraine till 2035, (nicht-autorisierte Englische Version Kyiv 2017

¹² Auf Deutsch formuliert nach informeller englischer Übersetzung & vgl. vorherige Fußnote)

¹³ ENERGY STRATEGY OF UKRAINE through 2035, WHITE BOOK OF UKRAINIAN ENERGY POLICY, "SECURITY AND COMPETITIVENESS" Kyiv, 2014

¹⁴ Vgl. GIZ Informelles Law-Monitoring

Internationalen Währungsfonds, die besonders die Energiepreise betreffen, sowie die mit der Assoziierungsabkommen mit der EU und den Mitgliedsländern eingegangenen Verpflichtungen zur Schaffung der Bedingungen zu einer Integration in die europäischen Energiemärkte und Anpassung an im EU-Energiesektor gültige Standards. Der wirtschaftliche Teil des Assoziierungsabkommens ist seit dem 01.01. 2016 in vorläufiger Anwendung und die Anpassungen sollen bereits 2018 erfolgt sein. Die Änderungen betreffen unter anderem:

- Institutionen:
 - Neue Verfassung der Energiemärkte (Strom, Gas)
 - Kostenorientierte Preise für Strom, Gas und Wärme
 - Unabhängiger Regulierer von Versorgungsunternehmen (besondere auch von Tarifen für Strom, Gas und Wärme)
 - Energy Contracting und ESCo Regeln
- Speziell Wärme in Gebäuden:
 - Normen für Gebäude
 - Messung der Wärme bei der Übergabe an Verbraucher und entsprechende Abrechnung
 - Verbrauchsorientierte Abrechnung von Apartments im Mehrfamilienhaus (MFH)
 - Rechts-Persönlichkeit von Wohneigentumsgemeinschaften, Eigentumsrechte von Eigentümern, besonders:
 - Regelung betreffend Lieferverträge zwischen Fernwärmeunternehmen (FWU) und MFH
 - Standards in FW- Versorgungssystemen
- Normen und Label für Geräte und Anlagen
- Spezielle Effizienz -Ziele mit Indikatoren auf der Basis von NEEAP
- Förderprogramme:
 - „Warm Loan“ Programm (wird abgelöst)
 - Subvention der Haushalte zur sozialer Abfederung der Energie-Preiserhöhungen
 - Neuer Finanzierungs-Fonds für Energieeffizienz
- Änderungen bei der seit 2011 eingeführten Förderung der Erneuerbaren Energien mit Einspeisetarifen.

Die Mehrzahl der Gesetze ist bereits erlassen und in Kraft (die Gasmarktgesetzgebung z.B. als eine wichtige noch nicht, auch nicht die Regelung der Vertragsbeziehungen zwischen Fernwärme-Unternehmen (FWU) und Eigentümergemeinschaften). An vielen Regelungen und Standards wird noch gearbeitet und die Implementierung wird noch einige Zeit dauern, besonders wenn Entflechtungen und neue Marktteilnehmer in Teilmärkten erforderlich sind.

Es steht angesichts der beobachtbaren Umsetzungsdynamik zu erwarten, dass die insgesamt fundamentale Reform der legalen Rahmenbedingungen im Energiesektor bis 2020 erfolgt und weitgehend in Umsetzung ist. Es besteht die Hoffnung, dass dies bereits vor den Wahlen im Jahre 2019 geschafft ist. Nichtsdestoweniger ist in der Energiestrategie die ‚Reformphase‘ bis 2020 angesetzt.

Die Effekte dieser Maßnahmen werden erst nach und nach erkennbar sein, nachdem die Infrastruktur der Versorgung und des Verbrauchs auch investiv restrukturiert ist, womit bereits begonnen wurde. Die Energiestrategie setzt die Dauer dieser Optimierungsphase bis 2025 an.

In der neuen Energiestrategie sind die unterschiedlichen Vorstellungen der Ministerien vereinigt. Die Energieeffizienz, die vom Min Region vertreten und favorisiert wird, steht an erster Stelle der Prioritäten. In den anderen prioritären Feldern sind jedoch auch die Vorstellungen zur Ausweitung des inländischen fossilen Energieangebots und langfristiger Erhaltung der Kernkraft und der Importdiversifizierung (forciert vom MinEnergie) formuliert, sowie die marktwirtschaftliche Reorganisation und Kommerzialisierung des Sektors (angestrebt vom Wirtschaftsministerium). Die Heraufsetzung des Beitrags von Erneuerbaren Energien und Senkung des Kohlebeitrags in der letzten Fassung der Strategie scheint ein Erfolg des Ministeriums für Ökologie und Natürliche Ressourcen (Min Ökologie) zu sein, bzw. auch des Drucks der Geber auf Ukraine, zum Erfolg des Paris Agreement beizutragen.

Die Nationally Determined Contribution (NDC) der Ukraine zum Pariser Klima-Abkommen wird von Analytikern als inadäquat betrachtet¹⁵, da Ukraine eine Senkung gegenüber 1990 um 40% anbietet, was aber einen deutlicher Wiederanstieg der CO2 Emissionen (um knapp 60%) von heute an erlauben würde. (das NDC ist unter dem Vorbehalt der "Restoration of territorial integrity and State sovereignty") erstellt.

4. Nationales und sektorales Einsparpotenzial durch Energieeffizienzmaßnahmen

Die Energieeffizienz wird in der Strategie 2035 an erster Stelle der Prioritäten genannt. Die Primärenergieintensität des BIP soll sich bis 2035 halbieren (vgl. die Indikatoren im Anhang). In Steigerungsraten ausgedrückt bedeutet dies eine Steigerung der Energieeffizienz um 3% pro Jahr. Obwohl dies im Vergleich zur Periode 2000/2015 (mit einer Steigerung von 5% pro Jahr) nicht ambitiös scheint, ist dies doch ehrgeizig, da in der Vergangenheit starke strukturelle Änderungen bei periodisch rückläufigem BIP zur Erhöhung beigetragen haben. In Zukunft müssen die Steigerungen bei einer wachsenden Volkswirtschaft hauptsächlich durch Produktivitätssteigerungen erreicht werden.

Zu der Steigerung soll einerseits der Energiesektor selbst beitragen: Wirkungsgrade bei der thermischen Erzeugung verbessern, Anteile der thermischen Erzeugung zugunsten der erneuerbaren Energien zurückfahren, Leitungsverluste bei der Fernwärme halbieren, in den Stromnetzen Verluste auf unter 7,5% von über 12% herunterbringen., Die Stromnetze sollen gleichzeitig neu strukturiert und an die Verbindung zum ENTSO-e ausgerichtet werden und auch deren Qualitäts-Standards erfüllen.

Der Beitrag der Verbrauchssektoren zur Steigerung der Energieeffizienz ist in der neuen Strategie lediglich verbalisiert. Einsparoptionen in Gebäuden bzw. Wohnungen und öffentlichen Einrichtungen werden benannt, aber nicht quantifiziert. Wenig wird zu Effizienz in Industrie und Gewerbe gesagt, noch weniger zu der in Verkehr und Stadtentwicklung¹⁶.

In Contracting und ESCOs werden von der Regierung, insbesondere SAEE große Erwartungen gesetzt, hinsichtlich Energie in Industrie, Gewerbe und öffentliche Einrichtungen.

Eine plausibilisierende Diskussion der Potentiale kommt zu folgenden Einschätzungen:

2015 bildeten die Sektoren Industrie und Haushalte mit 16,4 bzw. 16,6 Mtoe ungefähr 32 und 33% die größten Endenergieverbrauchssektoren. Im Verkehr wurden 17% und in Gewerbe und öffentlichen

¹⁵ <http://climateactiontracker.org/countries/ukraine.html>

¹⁶ Die Verbrauchsentwicklung des Transportsektors erscheint in den Prognosen im Weißbuch zu 2035 unterschätzt.

Einrichtungen ca. 7,5% eingesetzt. Der Rest ging in Landwirtschaft und Fischerei, abgesehen von dem nichtenergetischen Verbrauch (zumeist von Erdgas) als Rohstoff.

In jedem dieser Haupt-Sektoren bestehen erhebliche relative Einsparpotentiale. Der EU-unterstützte National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) der Ukraine gibt für 2020 die praktisch erreichbare Reduktion des Endenergie-Verbrauchs durch Energieeffizienz mit 9% an, allerdings gegenüber 2012¹⁷, d.h. bei weit höherem Verbrauch als 2015. Im Einzelnen:

- 2,3 Mtoe im Haushalts-Wohnungsbereich (knapp unter 10%)
- 0,1 Mtoe in öffentlichen Einrichtungen und kommerziellen Gebäuden (nur 2%, Schätzung auf partieller Basis: Schulen)
- Mehr als 3 Mtoe in der Industrie (über 10%),
- 1,06 Mtoe im Transportsektor (etwa 9%)

Die bis 2015 bereits in der Statistik zu beobachtenden Verbrauchsrückgänge insbesondere in der Schwerindustrie, sind, wie eingangs diskutiert, eher nicht auf Energieeffizienz, sondern andere, strukturelle Faktoren zurückzuführen. Trotz der niedrigeren Basis können die og. prozentualen Ansätze daher noch als Anhaltspunkte für mittelfristige Potential dienen.

Das langfristige Ziel der Halbierung der Energieintensität des BIP bis 2035 ist (da unabhängig vom absoluten Verbrauchsniveau) allerdings mit Erhöhung der Energieeffizienz in Bestand aber auch mit energieeffizientem Neubau allein nicht erreichbar, sondern unterstellt strukturelle Veränderungen bei der Expansion des BIP, und unterproportionalen Anstieg bei den Verbrauchssektoren wie Haushalte, die (in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung) als Produktionssektor wenig zur Wertschöpfung beitragen.

Verfolgt man die einzelnen **Lieferketten** von Energie-Erzeugung bis -Nutzung in der Ukraine (kalkulatorisch), so zeigt sich ein hoher Verbrauch - und hohes Einsparpotential zur Bereitstellung von Niedrig-Temperaturwärme in Gebäuden (Wohnungen und öffentlichen Einrichtungen und Gewerbe). In der Rückrechnung - von der Nutzung (Verbrauch) der Wärme im Gebäude über die im Gebäudeheizung (meist Erdgas) bzw. Fernwärmesystem plus Verluste in der Lieferung, Leitung und Umwandlung u.a. in Heiz- und Heizkraftwerken -, kommt man in der Summe allein in dieser Lieferkette auf über 20 Mtoe,¹⁸ d.h. auf ca. 25% des gesamten Primärenergieverbrauchs. Ein effizientes System 2015 mit gegenwärtiger Technologien auf allen Stufen der Kette wäre vermutlich mit 25 - 30% weniger ausgekommen, d.h. ca. 6 Mtoe Einsparpotential.

Die Verwirklichung dieser Energieeffizienz im Bestand, einschließlich Ersatz veralteter Gebäude und die Umstrukturierung hin zu effizienteren und CO₂-armen Systemen, werden den Anstieg des Gesamtverbrauchs eventuell nur dämpfen können. Erhöhter Komfortanspruch und andere Ursachen verursachen den sog. Rebound-Effekt, der die technische erwarteten Verbrauchsenkungen nach Effizienz-Maßnahmen reduziert. Und die Ausweitung der Geschossflächen durch Neubauten wird die zu beheizende Gebäudemasse in Wohnungen und Gewerbe bis 2035 noch deutlich erhöhen. Bei Neubauten sind hohe Standards und neue Technologien erforderlich, um das Energieverbrauchswachstum sowie die Emissionen in der Lieferkette niedrig zu halten.

Die Lieferkette für die Hochtemperatur- Wärme, vor allem in der Industrie war 2015 etwas weniger umfangreich (unter 20 Mtoe, unter 20% des PEV)¹⁹, wurde trotz Rückgang noch immer von der Schwerindustrie dominiert, mit hohen Anteilen von Kohleverbrauch sowie Erdgas. Dieser Sektor wird künftig stark umstrukturiert, sodass ein rechnerischer Energie- Produktivitätsgewinn allein aufgrund

¹⁷ National Energy Efficiency Action Plan Through 2020, Prepared by Ukraine as Contracting Party of the Energy Community, on the Basis of the NEEAP Template and IEE-Supported EMEEES Project for the Member-Stat.

¹⁸ Überschlägige Berechnung ausgehend vom Endverbrauch (EEV) auf der Basis von ca.16 Mtoe Fernwärme und fossilem EEV der Haushalte und Dienstleistungen, den hohen Verlusten und Eigenverbräuchen in der Lieferkette von hauptsächlich Fernwärme, Erdgas und Kohle.

¹⁹ Überschlägige Rechnung ausgehend von etwa 12 Mtoe EEV.

der strukturellen Verschiebung der Wertschöpfung hin zu weniger energieintensiven Sektoren zustande kommt (Struktureffekt). Darüber hinaus können Effizienzgewinne in den verbleibenden und neuen Branchen, Betrieben und Prozessen zu der deutlichen Energieproduktivitätssteigerung beitragen.

Ein noch höherer Umsatz fließt in der Elektrizitäts-Lieferkette, die mit umgerechnet ca. 40 Mtoe für etwa 44% des PEV verantwortlich ist, inflationiert durch die Energie-Verluste in den Kern- und thermischen Kraftwerken. Effizienzpotentiale über die ganze Kette (Endverbrauchsgeräte, Netze, Umwandlung) summieren sich überschlägig gerechnet auf ca. 11 Mtoe. Bei Erzeugung aus Erneuerbaren kämen noch einmal hohe rechnerische Effizienzgewinne, Substitution von fossilen PEV und effektive CO₂ Emissionsreduzierung hinzu.

Der Transportsektor mit einem Endverbrauch von 8,7 Mtoe, hat trotz weniger Verlusten in der Umwandlung und Lieferkette erfahrungsgemäß eine erhebliches Effizienzpotential, insbesondere bei der Fahrzeugtechnologie und Änderung des Modal Split, soll aber an dieser Stelle nicht näher betrachtet werden, da nicht im Fokus der Untersuchung.²⁰

Die Land- und Forstwirtschaft hat mit einem Verbrauch von knapp 2 Mtoe in der Ukraine eine gewisse Bedeutung im Energieverbrauch, weit überwiegen in Form von Kraftstoffen. Auch dieser Sektor ist im Folgenden nicht im Fokus.

²⁰ Das Weißbuch zur neue Energiestrategie 2035 sieht hier kaum einen Zuwachs voraus, was unrealistisch scheint. Vgl. dazu die ausführlichen Prognosen in ENERGY STRATEGY OF UKRAINE through 2035, WHITE BOOK, op cit. OF UKRAINIAN ENERGY POLICY, "SECURITY AND COMPETITIVENESS" Kyiv, 2014