

Kanton Thurgau, Abteilung Energie

Schlussbericht zur Umsetzung des Energiekonzepts Kanton Thurgau

Bilanz und Empfehlungen für die Weiterentwicklung der
energiepolitischen Instrumente

23. Oktober 2017

Erarbeitet durch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich
www.econcept.ch / + 41 44 286 75 75

Autoren/innen

Martin Meyer, MSc ETH, Energy Science and Technology
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften
Barbara Wegmann, MA / MSc in Sustainable Development

Dateiname: 1770_be_schlussbilanz_energiekonzepttg_170831_kanton_angepasst.doc Speicherdatum: 13.
Februar 2018

Inhalt

	Zusammenfassung	I
1	Ausgangslage und Fragestellung	1
2	Veränderung der Rahmenbedingungen und Ausblick	3
2.1	Energiepreise	3
2.2	Internationale Energie- und Klimapolitik	4
2.3	Nationale Energie- und Klimapolitik	4
2.4	Kantonale Energiepolitik	6
3	Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen	9
3.1	Übersicht	9
3.2	Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen	12
3.3	Umsetzungsstand der Empfehlungen aus dem Zwischenbericht	44
4	Entwicklung des Energieverbrauchs und Vergleich mit den Zielwerten	49
4.1	Übersicht	49
4.2	Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur	51
4.3	Verbrauch fossiler Energien im Verkehr	52
4.4	Elektrizitätsverbrauch	52
4.5	Wärmeproduktion mit erneuerbaren Energien	53
4.6	Elektrizitätsproduktion mit neuen erneuerbaren Energien	54
4.7	Energieverbrauch der kantonalen Gebäude	54
5	Volkswirtschaftliche Effekte der Energiepolitik des Kantons Thurgau	55
5.1	Endverbraucherausgaben	55
5.2	Externe Kosten des Energieverbrauchs	56
5.3	Wirkung des kantonalen Förderprogramms	57
5.4	Wirkung der gesetzlichen Anpassungen gemäss MuKE	58
5.5	Bruttowertschöpfung und Beschäftigung der Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien»	59
5.6	Zusammenfassendes Fazit	60
6	Fazit und Empfehlungen für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente	61
6.1	Zusammenfassendes Fazit	61

6.2	Fazit und Empfehlungen zu den einzelnen Teilbereichen	62
	Anhang	71
A-1	Literatur	71
A-2	Glossar und Abkürzungen	74
A-3	Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohner/in	76
A-4	Abstimmung der vorgeschlagenen Zielwerte für den Kanton Thurgau mit übrigen Zielsetzungen	78

Zusammenfassung

Ausgangslage

Im März 2007 unterbreitete der Regierungsrat dem Grossen Rat den Bericht zum Konzept zur verstärkten Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz (in der Folge «Energiekonzept»). Darin wurden fünf Schwerpunkte und 28 Massnahmen definiert sowie die Art der Förderung und die dazu notwendigen Mittel festgelegt, um die vom Regierungsrat vorgegebenen Ziele (vgl. blauer Kasten) in einer ersten Umsetzungsetappe bis 2015 zu erreichen.

Ziele des Kantons Thurgau für das Jahr 2015

- Der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur soll gegenüber dem Jahr 2000 um 15 % abnehmen.
- Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr soll gegenüber dem Jahr 2000 um 5 % abnehmen.
- Der Verbrauch von Elektrizität soll gegenüber dem Jahr 2000 um weniger als 5 % zunehmen.
- Die Produktion neuer erneuerbarer Energien soll gegenüber dem Jahr 2000 zusätzliche 4.5 % des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 1.5 % des gesamten Strombedarfs ausmachen.
- Beim Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden soll der Bedarf an nicht erneuerbaren Energien jährlich um 1.5 % sinken.

Mit der vorliegenden Schlussbilanz wird die Zielerreichung überprüft und eine Grundlage für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente des Kantons der nächsten Jahre geschaffen.

Veränderte Rahmenbedingungen

Seit das Energiekonzept dem Grossen Rat im Jahr 2007 vorgelegt wurde, haben sich die Rahmenbedingungen für die kantonale Energiepolitik stark verändert. Die Preise fossiler Energien waren sehr volatil und schwankten zwischen 60 CHF/100l und 150 CHF/100l. Sie liegen aktuell wieder etwa auf dem Niveau von 2007 (75 CHF/100l, inkl. CO₂-Abgabe). Der Preis der Elektrizität hat sich für die gebundenen Kunden leicht erhöht. Endkunden, welche auf dem freien Markt einkaufen, konnten in den letzten Jahren von sinkenden Grossmarktpreisen profitieren. Die Kosten von Strom aus Photovoltaik-Anlagen haben sich seit dem Jahr 2009 um rund zwei Drittel verringert.

Auf nationaler Ebene hat der Bundesrat aufgrund der Ereignisse in Fukushima im Jahr 2011 seine Energiestrategie überarbeitet und den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Die Energiestrategie 2050 sieht diverse Massnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien vor. Die Kantone als Partner sind in der Umsetzung gefordert. Des Weiteren wurde die CO₂-Abgabe auf Brennstoffen auf anfangs 2008 eingeführt, per Anfangs 2010 auf 36 CHF/tCO₂ (entspricht ca. 9 CHF/100l Heizöl), per Anfangs 2014 auf 60 CHF/tCO₂ und per Anfangs 2016 auf 84 CHF/tCO₂ erhöht. Per Anfangs 2018 wird die Abgabe auf 96 CHF/tCO₂ erhöht. Der Bundesrat verabschiedet Ende Sommer 2016 die Botschaft zum neuen CO₂-Gesetz in die Vernehmlassung.

Auf kantonaler Ebene traten per 6. Februar 2011 die Bestimmungen der MuKE 2008 in Kraft und auf Anfang 2009 wurde ein Fonds zur Förderung erneuerbarer Energie und der Energieeffizienz geschaffen. Zudem wurde der kantonale Richtplan, inkl. einem Teil Ver- und Entsorgung, beschlossen. Mit einem Ja-Anteil von 84.2% hat die Stimmbevölkerung des Kantons Thurgau am 15. Mai 2011 die Volksinitiative «Ja zu effizienter und erneuerbarer Energie – natürlich Thurgau!» klar angenommen.

Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen

Das Energiekonzept enthält 28 Massnahmen. Diese sind wie folgt auf fünf Schwerpunkte aufgeteilt:

- Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden (G1-G7)
- Biomasse und übrige erneuerbare Energien (EE1-EE3)
- Energieversorgung und Raumplanung (EV1-EV5)
- Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation (IB1-IB7)
- Vorbildwirkung der öffentlichen Hand (ÖH1-ÖH5)

Zudem sind zwei weitere Massnahmen in übrigen Bereichen vorgesehen. (Ü1-Ü2)

In den nachfolgenden Tabellen werden die Massnahmen mit der Beurteilung ihrer Zielerreichung aufgelistet. Bei der Beurteilung des Zielerreichungsgrads wird primär auf den Umsetzungsstand und damit den Leistungsnachweis abgestellt. Insgesamt ergibt sich bei der Beurteilung der Zielerreichung folgendes Bild:



Ziele erreicht: 19 Massnahmen



Ziele teilweise erreicht: 6 Massnahmen



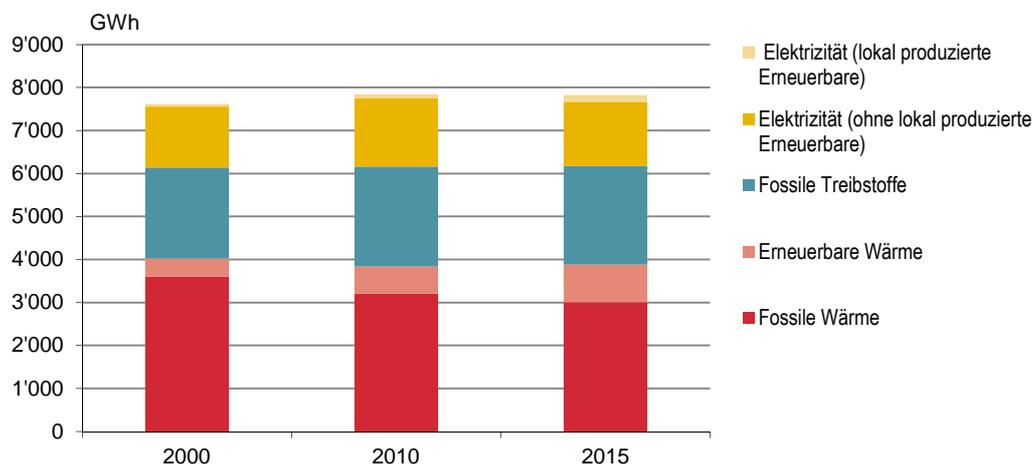
Ziele nicht erreicht: 3 Massnahmen

Nr.	Massnahme	Beurteilung Zielerreichung
Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden		
G1	Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden periodisch an den Stand der Technik anpassen	
G2	Energetisches Gesamtkonzept bei Umbauvorhaben als Grundlage für etappierte Sanierung fördern	
G3	Anpassung des kantonalen Förderprogramms an die neuen Rahmenbedingungen und an die Schwerpunkte des vorliegenden Konzepts	
G4	Energievollzug: Systematisierung der Ausführungskontrollen beim Wärmeschutznachweis	
G5	Steuerliche Anreize für umfassende energetische Sanierung von Gebäuden	
G6	Substitutionspflicht für zentrale Elektroheizungen	
G7	Einführung eines Gebäudeenergieausweises	
Biomasse und übrige erneuerbare Energien		
EE1	Strategien und Massnahmen für eine verbesserte energetische Nutzung von Biomasse (ohne Holz)	
EE2	Nutzung der tiefen Geothermie	
EE3	Kleinwasserkraftwerke	
Energieversorgung und Raumplanung		
EV1	Ergänzung Eigentümerstrategie EKT AG	
EV2	Contracting-Unternehmen für den Kanton Thurgau	
EV3	Ausgestaltung der Elektrizitätstarife für mehr Energieeffizienz	
EV4	Umsetzung kommunale Energierichtplanung	
EV5	Anreize für energieeffiziente Bauten in kantonalen Gesetzen und kommunalen Bauordnungen schaffen	
Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation		
IB1	Weiterführen und punktuelles Verstärken der Informations- und Beratungstätigkeit sowie der Aus- und Weiterbildung	
IB2	Besserer Einbezug des Energiethemas an Schulen sicherstellen	
IB3	Kommunikation der energiepolitischen Ziele und Massnahmen des Kantons	
IB5	Förderung Technologietransfer	
IB6	Unterstützung der Akteure von EnergieSchweiz	
IB7	Verstärkte Kooperation mit Gemeinden	
Vorbildwirkung der öffentlichen Hand		
ÖH1	Vorbildwirkung bei kantonalen Bauten	
ÖH2	Facility Management für kantonale Bauten	
ÖH3	Mobilitätsmanagement in der kantonalen Verwaltung	
ÖH4	Richtlinien für das kantonale Beschaffungswesen	
ÖH5	Kriterien für Staatsbeiträge überprüfen	
Massnahmen in übrigen Bereichen		
Ü1	Anpassung der Motorfahrzeugsteuer	
Ü2	Spezialprojekte	

Tabelle 1: Übersicht des Umsetzungsstandes der einzelnen Massnahmen. Beurteilung Zielerreichung: Ziel erreicht Ziel teilweise erreicht Ziel nicht erreicht.

Entwicklung Energieverbrauch und Zielerreichung

Der Energieverbrauch des Kantons Thurgau ist in nachfolgender Figur grafisch dargestellt. Er nahm im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2015 um rund 6% zu, pro Kopf ging er jedoch um 8% zurück (Quelle: Energiestatistik Kanton TG 2015).



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 1: Energieverbrauch des Kantons Thurgau gemäss der kantonalen Energiestatistik. Die Angaben, insb. zum Wert im Jahr 2000, sind mit grösseren Unsicherheiten verbunden.

Die erhobenen Daten der kantonalen Energiestatistik (Stand September 2016) zeigen folgendes Bild:

- Der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um rund 16% ab (Zielsetzung Energiekonzept: - 15%).
- Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um 8% zu (Zielsetzung Energiekonzept: - 5%).
- Der Verbrauch an Elektrizität nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um 11% zu (Zielsetzung Energiekonzept: + 5%).
- Die Produktion neuer erneuerbaren Energien nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um zusätzliche 12% des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 3.7% des gesamten Strombedarfs zu (Zielsetzung Energiekonzept: Wärme + 4.5%; Elektrizität + 1.5%). Die wichtigsten Beiträge lieferten die Nutzung der Umweltwärme und der Sonnenenergie zur Stromproduktion.
- Für den Energieverbrauch kantonalen Gebäude liegen keine Daten für das Jahr 2000 vor. Die quantitative Zielerreichung kann nur auf der Basis der realisierten Massnahmen in ÖH 1 abgeschätzt werden.

Volkswirtschaftliche Effekte der Energiepolitik des Kantons Thurgau

Der Energieverbrauch ist volkswirtschaftlich relevant. Die Ausgaben für Endenergien entsprechen 5.6% des kantonalen BIP. Rund die Hälfte der Ausgaben floss ins Ausland ab, insbesondere für fossile Brenn- und Treibstoffe. Der Energieverbrauch führte zudem zu externen Kosten im Umfang von 1.6% des kantonalen BIP. Mit der Reduktion des Energiebedarfs konnte eine Reduktion der Endverbraucherausgaben sowie des Mittelabflusses ins Ausland erreicht werden. Die kantonale Energiepolitik hat zudem positive Effekte auf die Beschäftigung. Sowohl die energetischen Vorschriften im Gebäudebereich als auch das Förderprogramm führten gemäss den Untersuchungen zu einer Stärkung der lokalen Wirtschaft (99% der Investitionen bleiben im Inland, 80% im Kanton Thurgau).

Die Fortführung der Energiepolitik mit einer weiteren Reduktion des Energiebedarfes durch energiepolitische Massnahmen wird dazu führen, dass die Endverbraucherausgaben und der Mittelabfluss aus dem Kanton weiter abnehmen werden. Damit verbunden werden weitere Arbeitsplätze geschaffen und die Kosten für die Allgemeinheit durch externe Effekte reduziert.

Fazit und Empfehlungen

Die energiepolitischen Anstrengungen des Kantons Thurgau führten zu einem guten Leistungsausweis auf der Massnahmenebene und weitgehend auch zu einer guten bis sehr guten Zielerreichung auf der Wirkungsebene. Insbesondere bei der Nutzung erneuerbarer Energien konnte der Kanton Thurgau die Ziele übertreffen und sich eine Spitzenstellung in der Schweiz erarbeiten. Die avisierte Reduktion des Verbrauchs der fossilen Energien bei Gebäuden, Industrie und Infrastrukturen um 15% wurde ebenfalls erreicht. Bei der Mobilität (fossile Energien im Verkehr) sowie beim Elektrizitätsverbrauch wurden die Ziele nicht erreicht. Dies hat auch damit zu tun, dass der kantonale Handlungsspielraum im Mobilitätsbereich geringer ist als beispielsweise im Gebäudebereich und im Bereich Elektrizität den wirtschaftlichen Interessen der EVU widerspricht. Mit der Elektromobilität eröffnen sich für die Kantone neue Handlungsoptionen.

Die im Energiekonzept geplanten Massnahmen wurden fast vollständig umgesetzt und es wurde adäquat auf die sich verändernden Rahmenbedingungen reagiert. Nicht umgesetzt wurden steuerliche Anreize für umfassende Sanierungen, die Substitutionspflicht von zentralen Elektroheizungen sowie die Überprüfung der Staatsbeiträge. Das relativ wirkungsvolle Instrument des Grossverbrauchermodells konnte nur mit zeitlicher Verspätung eingeführt werden. Insbesondere der Verzicht auf die Substitutionspflicht zentraler Elektroheizungen und die späte Umsetzung des Grossverbraucherartikels trugen dazu bei, dass die gesetzten Ziele beim Elektrizitätsverbrauch nicht erreicht werden konnten.

Die Energiepolitik des Kantons Thurgau hat sich schwergewichtig auf zwei Bereiche konzentriert: die Energieeffizienz von Gebäuden und die Förderung erneuerbarer Energien.

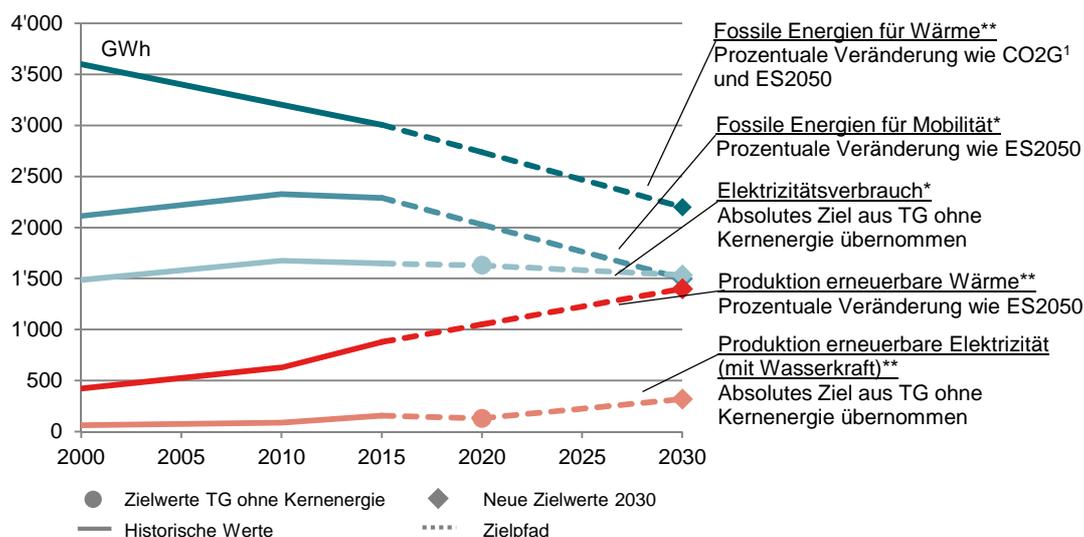
In diesen beiden Bereichen konnte sich der Kanton Thurgau deutlich von den anderen Kantonen absetzen und hat sich eine Spitzenstellung in der Schweiz erarbeitet.

Die Stossrichtung der kantonalen Energiepolitik ist aus Sicht der Autoren weiterhin zielführend. Akzente für die nächsten Jahre empfehlen wir bei der zügigen Umsetzung der MuKE n 2014 und den Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich sowie in der Mobilität.

Zentral für die Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich sind, nebst den MuKE n, nationale Lenkungsmassnahmen. So ist die Höhe der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe gemäss neuem CO₂-Gesetz für die Zielerreichung im Kanton Thurgau mitbestimmend.

Für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente ist es notwendig, zeitlich weiterführende Zielwerte für die kantonale Energiepolitik der nächsten Jahre festzulegen. Diese sollen sich an den bestehenden kantonalen sowie übergeordneten Vereinbarungen und Zielsetzungen orientieren und die im Kanton vorhandenen Effizienzpotenziale und Potenziale an erneuerbaren Energien berücksichtigen. Wir schlagen folgende Zielsetzungen vor:

Vorgeschlagene Zielwerte des Kantons Thurgau für die Jahre 2020 und 2030



econcept

Figur 2: Vorschlag für Zielwerte für den Kanton Thurgau. Die Werte 2015 entstammen der kantonalen Energiestatistik und sind in Kapitel 4 erläutert.

** Grosser Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.

* Mittlerer Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.

¹ Gewichteter Mittelwert der Reduktionen im Gebäude- und Industriebereich

CO₂G: Vernehmlassungsvorlage CO₂-Gesetz

ES2050: Energiestrategie 2050

TG ohne Kernenergie: Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie»

Des Weiteren formuliert der vorliegende Bericht zur Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente folgende Empfehlungen:

Bereich	Empfohlene Massnahmen
Zielsetzung	Zielwerte 2020 und 2030 für den Kanton Thurgau
Fossile Energien in Gebäuden	Überführung der MuKE n 2014 in die kantonale Gesetzgebung
	Weiterentwicklung der kantonalen Energiestatistik
	Pflicht zur Betriebsoptimierung
	Steuerlicher Pauschalabzug des Unterhalts nur für Gebäude mit minimalem energetischem Energieverbrauchstandard gemäss GEAK
	Festlegung von Zonen mit erhöhtem Anteil erneuerbarer Energien ermöglichen
	Vereinfachte Wärmenutzung aus Grundwasser für energieeffiziente Bauten und Überprüfung der Zulässigkeit von Erdwärmesonden
Fossile Energien Mobilität	Verstärktes Bonus-/Malussystem bei der Motorfahrzeugsteuer
	Strategie Elektromobilität
	Fahrtkostenabzug für den Arbeitsweg weiter reduzieren
Elektrizitätsverbrauch	Vereinfachter Grossverbraucherartikel für "mittlere" Unternehmen
	Gerätevorschriften bei Neubauten
Produktion erneuerbare Energien	Weiterentwicklung des Förderprogramms
Kantonale Bauten	Energiemonitoring kantonale Bauten
Weitere Massnahmen	Kriterien für Staatsbeiträge
	Vorbildwirkung bei selbstständigen Unternehmen im Eigentum des Kantons

Tabelle 2: Empfehlungen für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente des Kantons in den nächsten Jahren

1 Ausgangslage und Fragestellung

Im März 2007 unterbreitete der Regierungsrat dem Grossen Rat den Bericht zum Konzept zur verstärkten Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz (in der Folge «Energiekonzept»). Darin wurden fünf Schwerpunkte und 28 Massnahmen definiert sowie die Art der Förderung und die dazu notwendigen Mittel festgelegt, um die vom Regierungsrat vorgegebenen Ziele (vgl. blauer Kasten) in einer ersten Umsetzungsetappe bis 2015 zu erreichen.

Ziele des Kantons Thurgau für das Jahr 2015

- Der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur soll gegenüber dem Jahr 2000 um 15 % abnehmen.
- Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr soll gegenüber dem Jahr 2000 um 5 % abnehmen.
- Der Verbrauch von Elektrizität soll gegenüber dem Jahr 2000 um weniger als 5 % zunehmen.
- Die Produktion neuer erneuerbarer Energien soll gegenüber dem Jahr 2000 zusätzliche 4.5 % des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 1.5 % des gesamten Strombedarfs ausmachen.
- Beim Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden soll der Bedarf an nicht erneuerbaren Energien jährlich um 1.5 % sinken.

Nach rund vier Jahren der Umsetzung des Energiekonzepts liess der Regierungsrat eine Zwischenbilanz erarbeiten, um die Zielerreichung unter den sich veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen zu überprüfen und notwendige Korrekturen einleiten zu können.

Mit der vorliegenden Schlussbilanz wird die Zielerreichung überprüft und eine Grundlage für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente des Kantons der nächsten Jahre geschaffen. Sie soll insbesondere folgende Fragestellungen beantworten:

- In welchen Bereichen haben sich die Rahmenbedingungen seit der Erarbeitung des Konzepts verändert?
- Wie ist der Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen des Konzepts?
- Konnten die anvisierten Zielsetzungen erreicht werden?
- Welche Empfehlungen können für die Weiterentwicklung der kantonalen Energiepolitik in den nächsten Jahren gegeben werden?

2 Veränderung der Rahmenbedingungen und Ausblick

Das Konzept zur verstärkten Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz wurde vom Regierungsrat im Jahr 2007 dem Grossen Rat vorgelegt. Seither haben sich wirtschaftliche und energiepolitische Rahmenbedingungen auf internationaler Ebene sowie auf Ebene Bund und Kantone stark verändert. Nachfolgend die wichtigsten Anpassungen und Ausblicke.

Die quantitativen Zielsetzungen kantonaler und übergeordneten Konzepte und Strategien sind in Anhang A-3 dargestellt.

2.1 Energiepreise

Fossile Energien

Der Regierungsrat unterbreitete dem Grossen Rat das Energiekonzept im März 2007. Im Zeitraum bis zum Zieljahr des Energiekonzepts, dem Jahr 2015, veränderte sich der Heizölpreis drastisch. Im März 2007 lag er bei rund 75 CHF/100l, im Juni 2008 bei maximalen 150 CHF/100l, um bis im Dezember 2015 auf minimale 59 CHF/100l zu sinken. Im Jahr 2016 hat er sich wieder leicht erholt und liegt derzeit in etwa auf dem Niveau vom März 2007 bei rund 73 CHF/100l (Stand Juli 2016, nicht inflationsbereinigt, inkl. CO₂-Abgabe, Quelle: heizöl24.ch). Der Erdölpreis bleibt weiterhin deutlich über den früheren, jahrzehntelang tiefen Ölpreisen. Die Gründe für die starken Schwankungen liegen in der Weltwirtschaftskrise und dem Öl- und Erdgas-Boom in den USA und Kanada durch Fracking und der Nutzung von Teersand. In ähnlichem Masse bewegten sich die Erdgaspreise.

Elektrizität

Der Elektrizitätspreis, inkl. Netznutzung und Abgaben, lag im Kanton Thurgau gemäss EICom (2016) im Jahr 2009 in der Verbrauchskategorie H4¹ bei 17.25 Rp./kWh (exkl. MwSt.) und in der Verbrauchskategorie C5² bei 12.34 Rp./kWh (exkl. MwSt.). Bis ins Jahr 2015 erhöhte sich der Elektrizitätspreis in der Verbrauchskategorie H4 auf 19.69 Rp./kWh (exkl. MwSt.) und in der Verbrauchskategorie C5 auf 14.36 Rp./kWh (exkl. MwSt.). Die Tarife beziehen sich nur auf Kunden, welche nicht vom freien Marktzugang profitieren. Für diese Endkunden hat sich der Preis der Elektrizität somit leicht erhöht. Von den sinkenden Grossmarktpreisen konnten in den letzten Jahren vor allem die Endkunden profitieren, welche die Energie auf dem freien Markt beschaffen.

¹ H4: 4'500 kWh/Jahr: 5-Zimmerwohnung mit Elektroherd und Tumbler (ohne Elektroboiler)

² C5: 500'000 kWh/Jahr: Grosser Betrieb, max. beanspruchte Leistung: 150 kW, Mittelspannung, eigene Transformatorstation

Holz schnitzel

Der Preis für Holz schnitzel hat sich zwischen den Jahren 2008 und 2015 kaum verändert (Holzenergie Schweiz, 2016).

Photovoltaik

Der durchschnittliche Endkundenpreis (Systempreis, netto) für fertig installierte Aufdachanlagen mit einer Leistung zwischen 10 und 100 kWp sank in Deutschland seit dem Jahr 2007 von rund 4'300 EUR/kWp auf rund 1'300 EUR/kWp im Jahr 2015 (Fraunhofer, 2016). In der Schweiz sank der Preis von rund 8'000 Fr./kWp im Jahr 2009 auf rund 2'500 Fr./kWp im Jahr 2015 (Energie Zukunft Schweiz, 2016).

2.2 Internationale Energie- und Klimapolitik

Im Dezember 2015 wurde in Paris ein Klimaabkommen beschlossen, das die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C, möglichst 1.5°C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau vorsieht. Um die Ziele zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit zwischen 2045 und 2060 auf null reduziert werden. Bis ins Jahr 2030 hat sich die Schweiz im Rahmen des Abkommens verpflichtet, die Treibhausgasemissionen um mindestens 50% gegenüber 1990 zu senken. Das Abkommen ist völkerrechtlich bindend, jedoch drohen keine Sanktionen bei Missachtung der Vertragspunkte.

2.3 Nationale Energie- und Klimapolitik

Energiestrategie 2050

Aufgrund der Ereignisse in Fukushima im Jahr 2011 hat der Bundesrat seine Energiestrategie überarbeitet und den Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Das Parlament hat daraufhin den Gesetzesentwurf finalisiert, welcher in einem Referendum vom Schweizer Stimmvolk mit 58% angenommen wurde. Die finale Energiestrategie 2050 fokussiert im Massnahmenpaket 1 auf folgende Schwerpunktbereiche (SPB): Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Kernenergie, Stromnetze und weitere Massnahmen. In nachfolgender Tabelle werden anhand des 1. Massnahmenpakets der Energiestrategie 2050 die wichtigsten Elemente der nationalen Energiepolitik erläutert.

SPB	Massnahmen	Stand Umsetzung / Bedeutung ES2050 / Stand parlamentarische Debatte
Energieeffizienz	Gebäudeprogramm	Löste im Jahr 2010 das Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen ab. Die Gelder für das Programm entstammen der Teilzweckbindung der CO ₂ -Abgabe. Die ES2050 sieht einen Ausbau der Maximalgrenze des Gebäudeprogramms von heute 300 auf 450 Mio. CHF/a vor. Die Massnahme läuft über 2019 weiter.
	Steuerliche Anreize für Gebäudesanierungen	Steuerabzüge können im Jahr der Sanierung und neu auch in den zwei folgenden Steuerperioden geltend gemacht werden. Zudem können bei einem Ersatzneubau-Projekt die Abbruchkosten von den Steuern abgezogen werden.
	Emissionsvorschriften für Fahrzeuge	Die ES2050 sieht vor, die bestehenden Emissionsvorschriften zu verschärfen. So sollen neu in Verkehr gesetzte Personenwagen bis Ende 2020 durchschnittlich nur noch 95 gCO ₂ /km ausstossen.
	Wettbewerbliche Ausschreibungen (WeA)	Seit dem Jahr 2010 gibt es eine neue Massnahme zur Förderung von Effizienzmassnahmen im Strombereich. Die ES2050 sieht die Weiterführung der WeA vor.

SPB	Massnahmen	Stand Umsetzung / Bedeutung ES2050 / Stand parlamentarische Debatte
	Netzzuschlag-Rückerstattung (RNZ) mit Zielvereinbarung	Parallel zum Prozess zur ES2050 wurde mit der Pa.Iv. 12.400 die Netzzuschlag-Rückerstattung (RNZ) für Unternehmen mit einer Zielvereinbarung eingeführt.
Erneuerbare Energien	Einspeisevergütungssystem	Betreiber von erneuerbaren Stromproduktionsanlagen können seit 2009 eine Einspeisevergütung beantragen. Die ES2050 sieht vor, den Netzzuschlag von bisher maximal 1.5 Rp./kWh auf maximal 2.3 Rp./kWh zu erhöhen, um mehr Anlagen fördern zu können. Die Kleinwasserkraft wird nur noch an bereits genutzten Gewässern subventioniert.
	Investitionsbeiträge	Seit 2014 können für kleine Photovoltaikanlagen kleiner als 10 kWp eine Einmalvergütung beantragt werden. Für Anlagen zwischen 10 und 30 kWp besteht die Wahlmöglichkeit zwischen einer Einmalvergütung und der KEV. Ab 2018 sollen auch Anlagen bis 100 kWp von einer Einmalvergütung profitieren können.
	Unterstützung der bestehenden Grosswasserkraft	Das Parlament ergänzte die ES2050 um eine Marktprämie zur Unterstützung der bestehenden Grosswasserkraft von maximal 1.0 Rp./kWh. Die Massnahme soll über den Netzzuschlag finanziert werden.
	Nationales Interesse	Die ES2050 sieht vor, neben dem Schutzinteresse auch dem Nutzungsinteressen den Status eines nationalen Interesses zukommen zu lassen, um damit eine Interessensabwägung zu ermöglichen.
	Bewilligungsverfahren	Die ES2050 sieht vor, die Bewilligungsverfahren für neue Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu verkürzen und vereinfachen.
Kernenergie	Verbot neuer Kernkraftwerke	Die ES2050 sieht vor, keine neuen Rahmenbewilligungen für Kernkraftwerke mehr zu erteilen.
	Verbot Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente	Die ES2050 sieht ein Verbot der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente vor.
Stromnetze	Massnahmen im Bereich der Stromnetze	Die ES2050 sieht diverse Massnahmen im Bereich der Stromnetze vor.
Weitere Massnahmen	Programm EnergieSchweiz	Die ES2050 sieht die Weiterführung des Programms EnergieSchweiz vor.
	Pilot-, Demonstrations- sowie Leuchtturmprogramme	Die ES2050 sieht die Weiterführung der Förderung von Pilot-, Demonstrations- sowie Leuchtturmprogramme vor.

Tabelle 3: Wichtigsten Elemente der nationalen Energiepolitik anhand des 1. Massnahmenpakets der Energiestrategie 2050.

Das 2. Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 sieht ein Klima- und Energielenkungssystem vor (KELS). Der Bundesrat hat die Botschaft im Oktober 2015 verabschiedet, National- und Ständerat sind jedoch in der Frühling-, resp. in der Sommersession 2017 nicht auf die Vorlage eingetreten.

CO₂-Gesetz und CO₂-Abgabe

Die CO₂-Abgabe auf Brennstoffen wurde auf anfangs 2008 eingeführt, auf Januar 2010 auf 36 CHF/tCO₂ (entspricht ca. 9 Rp./l Heizöl), per Anfangs 2014 auf 60 CHF/tCO₂ und per Anfangs 2016 auf 84 CHF/tCO₂ erhöht. Per Anfangs 2018 wird die Abgabe auf 96 CHF/tCO₂ erhöht. Energieintensive Unternehmen können sich von der Abgabe befreien lassen, wenn sie eine Zielvereinbarung mit dem Bund abschliessen. Auf Anfang 2010

wurde die Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe eingeführt, mit welcher das Gebäudeprogramm finanziert wird.

Per 1. Januar 2013 trat ein neues CO₂-Gesetz in Kraft. Die Treibhausgasemissionen im Inland sollen bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 gesamthaft um 20% vermindert werden. Der Bundesrat kann das Reduktionsziel in Einklang mit internationalen Vereinbarungen auf 40% erhöhen. Diese zusätzlichen Reduktionen der Treibhausgasemissionen dürfen maximal zu 75% durch im Ausland durchgeführte Massnahmen erfolgen. Folgende Massnahmen wurden zur Zielerreichung umgesetzt:

- Weiterführung der CO₂-Lenkungsabgabe auf Brennstoffen
- Weiterführung der Teilzweckbindung für das Gebäudeprogramm
- Übernahme des CO₂-Emissionszielwerts der EU für neu verkaufte Personenwagen
- Pflicht für Hersteller und Importeure von fossilen Treibstoffen, zwischen 5 und 40% der verursachten Treibstoffemissionen durch Treibhausgas mindernde Massnahmen im In- oder Ausland zu kompensieren
- Weiterführung und Verbesserung des bestehenden Emissionshandelssystems für energieintensive Unternehmen und Verknüpfung mit dem europäischen System
- Gaskraftwerke, falls solche gebaut werden, müssen ihre Emissionen kompensieren, grösstenteils im Inland.

Der Bundesrat verabschiedet Ende Sommer 2016 die Botschaft zum neuen CO₂-Gesetz in die Vernehmlassung.

2.4 Kantonale Energiepolitik

Gesetzgebung im Bereich Energie

Die Bestimmungen der MuKE 2008, konkret das Basismodul sowie die Module 3, 4, 6, 7 und 8, wurden in das kantonale Gesetz über die Energienutzung überführt und traten per 6. Februar 2011 in Kraft. Eine weitere Ergänzung des Gesetzes ist seit 1. Januar 2017 bzw. 1. Januar 2018 in Kraft. Die wichtigsten neuen Artikel sind Art. 2a «Vorbildfunktion der Elektrizitätsversorgungsunternehmen» und Art. 6b «Angebot von Elektrizität aus erneuerbaren Energien».

Kantonaler Fonds zur Förderung erneuerbarer Energie und der Energieeffizienz

Im Juni 2008 hat der Grosse Rat den Gegenvorschlag zur Thurgauischen Volksinitiative «Nationalbankgold für Thurgauer Energiefonds» angenommen. Auf Anfang 2009 wurde daraufhin basierend auf dem neuen Art. 6a ENG ein Fonds zur Förderung erneuerbarer Energie und der Energieeffizienz geschaffen. Die kantonale Fördersumme für erneuerbare Energie und Energieeffizienz erhöhte sich von 3 Mio. CHF/a, wie ursprünglich im Energiekonzept gemäss Variante G3a vorgesehen, auf 10 bis 12 Mio. CHF/Jahr. Zusätzliche Startmittel von 4.4 Mio. CHF erhielt der Fonds aus der im Jahr 2008 nicht abgerufenen Förderbeitragssumme sowie dem sehr guten Ergebnis der Staatsrechnung 2009. Hinzu kamen entsprechend höhere Globalbeiträge des Bundes. Ab 2010 erfolgte die Finanzierung der Globalbeiträge via CO₂-Abgabe. Letztere beinhalten sowohl das national

harmonisierte Gebäudesanierungsprogramm wie auch direkte Beiträge des Bundes an die Kantone. Diese Mittel aus der CO₂-Abgabe belaufen sich auf ca. 8 bis 9 Mio. CHF/a (4 bis 5 Mio. CHF Gebäudeprogramm und 4 Mio. CHF Globalbeiträge). De facto stehen somit dem Kanton etwa zwei Drittel der Finanzmittel zur Verfügung, wie die Variante G3b des Energiekonzepts vorgesehen hatte (ca. 25 Mio. CHF/a von Kanton und Bund).

Kantonale Energieinitiative

Mit einem Ja-Anteil von 84.2% hat die Stimmbevölkerung des Kantons Thurgau am 15. Mai 2011 die Volksinitiative «Ja zu effizienter und erneuerbarer Energie – natürlich Thurgau!» klar angenommen. Die Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz wurde damit neu als ausdrückliche Staatsaufgabe in die Kantonsverfassung aufgenommen.

Kantonaler Richtplan – Teil Ver- und Entsorgung

Im Jahr 2009 wurde der Kantonale Richtplan vom Grossen Rat beschlossen. Darin ist ein Teil «Ver- und Entsorgung» mit dem Unterkapitel «Energie» enthalten. Dieser enthält verschiedene Planungsgrundsätze zu den Bereichen «Allgemeines», «Elektrizitätsversorgung» und «Erdgasversorgung», «Fern- und Nahwärmenetze» und «Erneuerbare Energieträger» festgehalten. Quantitative Ziele wurden nicht festgelegt. Hingegen soll die Vision einer 2000-Watt-Gesellschaft im Zeitraum 2050 bis 2080 angestrebt werden. Seit Mai 2016 liegt ein Entwurf eines aktualisierten Kantonalen Richtplan 2016 vor.

3 Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen

3.1 Übersicht

Das Energiekonzept enthält 28 Massnahmen. Diese sind wie folgt auf fünf Schwerpunkte aufgeteilt:

- Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden (G1-G7)
- Biomasse und übrige erneuerbare Energien (EE1-EE3)
- Energieversorgung und Raumplanung (EV1-EV5)
- Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation (IB1-IB7)
- Vorbildwirkung der öffentlichen Hand (ÖH1-ÖH5)

Zudem sind zwei weitere Massnahmen in übrigen Bereichen vorgesehen. (Ü1-Ü2)

In den nachfolgenden Tabellen wird der Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen detailliert aufgezeigt. Bei der Beurteilung des Zielerreichungsgrads wird primär auf den Umsetzungsstand und damit den Leistungsnachweis abgestellt. Bei quantitativen Zielen wurden darauf basierend zudem Abschätzungen zum erwarteten Wirkungsnachweis gemacht. Insgesamt ergibt sich bei der Beurteilung der Zielerreichung folgendes Bild:



Ziele erreicht: 19 Massnahmen



Ziele teilweise erreicht: 6 Massnahmen



Ziele nicht erreicht: 3 Massnahmen

In der Zwischenbilanz zur Umsetzung des Energiekonzepts Kanton Thurgau (econcept 2012) wurden zudem 13 Empfehlungen für die Phase 2012 – 2015 des Energiekonzepts formuliert. Der Umsetzungsstand dieser Empfehlungen ist in Kapitel 3.3 beschrieben.

Nr.	Massnahme	Zielerreichung Indikator	Beurteilung Zielerreichung
Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden			
G1	Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden periodisch an den Stand der Technik anpassen	Das Gesetz wurde revidiert.	
G2	Energetisches Gesamtkonzept bei Umbauvorhaben als Grundlage für etappierte Sanierung fördern	30% der Umbauvorhaben im Zeitraum 2008 - 2015 verfügten über ein Gesamtkonzept in der Form eines GEAK Plus.	
G3	Anpassung des kantonalen Förderprogramms an die neuen Rahmenbedingungen und an die Schwerpunkte des vorliegenden Konzepts	Die kumulierte Wirkung der besonders wichtigen Massnahme G3 im Zeitraum 2008 – 2015 beträgt 339 GWh/a (basierend auf den ausbezahlten Förderbeiträgen). Das Massnahmenziel von 250 GWh/a wurde deutlich übertroffen. Der Wirkungsfaktor > 1.5 kWh/Rp. konnte mit rund 1.0 kWh/Rp. nicht erreicht werden.	
G4	Energievollzug: Systematisierung der Ausführungskontrollen beim Wärmeschutznachweis	Im Auftrag des Kantons werden Stichproben bei der Ausführungskontrolle durchgeführt. Die «Vollzugsuntersuchung Energie» wird alle 5 Jahre publiziert. Angestrebtes Ziel war eine jährliche Publikation.	
G5	Steuerliche Anreize für umfassende energetische Sanierung von Gebäuden	Die Massnahme steht im Widerspruch zur interkantonalen Steuerharmonisierung und wurde deshalb nicht umgesetzt.	
G6	Substitutionspflicht für zentrale Elektroheizungen	Eine Sanierungspflicht wurde nicht eingeführt. Hingegen wird der Ersatz finanziell gefördert. Nur bei rund 10% der Wohnungen mit Elektroheizungen konnte ein Ersatz erreicht werden.	
G7	Einführung eines Gebäudeenergieausweises	Der GEAK wurde erfolgreich eingeführt.	
Biomasse und übrige erneuerbare Energien			
EE1	Strategien und Massnahmen für eine verbesserte energetische Nutzung von Biomasse (ohne Holz)	Strategien und Massnahmen für die Nutzung von Biomasse wurden mit dem kantonalen Biomassekonzept erarbeitet. Eine grosse Biogasanlage in Münchwilen und eine landwirtschaftliche Biogasanlage in Fischingen konnten realisiert werden, welche zusammen ca. 10 GWh/a Elektrizität und 20 GWh/a Wärme produzieren. Die Ziele werden damit zu rund einem Drittel erreicht. Ob die weiteren sich in Planung befindlichen Anlagen realisiert werden, ist aufgrund der knappen Mittel bei der KEV und der damit unsicheren Wirtschaftlichkeit der Anlagen fraglich.	
EE2	Nutzung der tiefen Geothermie	Es liegt ein kantonales Nutzungskonzept Geothermie vor und eine erste hydrothermale Anlage befindet sich im Bau. Die erwarteten Wirkungen konnten noch nicht erreicht werden und auch die zukünftige Zielerreichung ist mit erheblichen Unsicherheiten verbunden.	
EE3	Kleinwasserkraftwerke	Der Kanton gewährte finanzielle Beiträge an Machbarkeitsstudien für die Erneuerung bzw. den Ausbau von Kleinwasserkraftwerken. Die Jahresproduktion wurde um ca. 8.6 GWh erhöht. Damit wird der Zielwert von 25 GWh noch nicht erreicht. Mit der Realisierung der geplanten Kraftwerke in Bischofszell und Bürglen wird der Zielwert erreicht.	
Energieversorgung und Raumplanung			
EV1	Ergänzung Eigentümerstrategie EKT AG	Sowohl auf der Ebene der Eigentümerschaft (Eigentümerstrategie) als auch auf Ebene der Unternehmensstrategie sind die Massnahmen in Umsetzung oder wurden umgesetzt.	
EV2	Contracting-Unternehmen für den Kanton Thurgau	Die EKT AG hat erfolgreich einen Contracting-Bereich aufgebaut und bereits mehrere grosse Projekte realisiert. Auch lokale Energieversorgungsunternehmen haben Angebote aufgebaut. Es besteht ein funktionierender Markt.	
EV3	Ausgestaltung der Elektrizitätstarife für mehr Energieeffizienz	Die Hauptmassnahme (tarifliches Effizienzprogramm) wurde nicht umgesetzt. Hingegen wurden verschiedene Massnahmen und Gesetzesänderungen vorgenommen, welche den effizienten Einsatz von Elektrizität fördern.	
EV4	Umsetzung kommunale Energierichtplanung	Die gesetzliche Grundlage wurde geschaffen, die grössten Gemeinden haben einen Energierichtplan erarbeitet.	

Nr.	Massnahme	Zielerreichung Indikator	Beurteilung Zielerreichung
EV5	Anreize für energieeffiziente Bauten in kantonalen Gesetzen und kommunalen Bauordnungen schaffen	Es wurden diverse Massnahmen umgesetzt um Fehlanreize für Energieeffizienz in kantonalen Gesetzen bzw. kommunalen Bauordnungen zu beseitigen. Gemäss dem Planungs- und Baugesetz können Gemeinden jedoch nur in den Sondernutzungsplänen erhöhte Energiestandards vorschreiben.	
Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation			
IB1	Weiterführen und punktuell verstärken der Informations- und Beratungstätigkeit sowie der Aus- und Weiterbildung	Es besteht eine weite Palette von Aus- und Weiterbildungsangeboten für Fachleute und von Beratungsangeboten für diverse Zielgruppen. Auch wurden Beratungen für grössere Holzfeuerungen durchgeführt.	
IB2	Besserer Einbezug des Energiethemas an Schulen sicherstellen	Es wurden verschiedene Angebote für Schulen entwickelt, eingeführt und umgesetzt.	
IB3	Kommunikation der energiepolitischen Ziele und Massnahmen des Kantons	Es werden vielfältige Kommunikationsmassnahmen umgesetzt.	
IB5	Förderung Technologietransfer	Die Innovationstransferstelle und das KEEST wurden aufgebaut und sind aktiv.	
IB6	Unterstützung der Akteure von EnergieSchweiz	Der Kanton unterstützt die Programme von EnergieSchweiz.	
IB7	Verstärkte Kooperation mit Gemeinden	Die Gemeinden werden für das Label Energiestadt motiviert und teilweise finanziell unterstützt. Die Anzahl der Energiestädte hat sich im Kanton Thurgau auf 17 erhöht.	
Vorbildwirkung der öffentlichen Hand			
ÖH1	Vorbildwirkung bei kantonalen Bauten	Qualitativ wurden die Ziele erreicht. Neubauten im Minergie-P-Baustandard, tiefgreifende Sanierungen im Minergie-Standard. Vier grosse Gebäudekomplexe neu mit erneuerbaren Energien, diverse Photovoltaikanlagen auf kantonalen Gebäuden. Die quantitative Zielerreichung kann nicht überprüft werden, da historische Verbrauchszahlen kantonalen Gebäude fehlen.	
ÖH2	Facility Management für kantonale Bauten	Das Energiemonitoring ist noch im Aufbau begriffen, die Betriebsoptimierung wird durchgeführt.	
ÖH3	Mobilitätsmanagement in der kantonalen Verwaltung	Es wurden verschiedene Massnahmen und Projekte umgesetzt.	
ÖH4	Richtlinien für das kantonale Beschaffungswesen	Regierungsrätliche Richtlinien zur Energieeffizienz von Geräten, zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und zur ökologischen Beschaffung wurden eingeführt.	
ÖH5	Kriterien für Staatsbeiträge überprüfen	Die Massnahme wurde nicht systematisch umgesetzt. Es gibt punktuelle Bestimmungen, welche für die Gewährung von Staatsbeiträgen eine gute Energieeffizienz voraussetzen (Beispiel Schulbauten im Minergie-Standard).	
Massnahmen in übrigen Bereichen			
Ü1	Anpassung der Motorfahrzeugsteuer	Das Gesetz über die Strassenverkehrsabgaben wurde angepasst.	
Ü2	Spezialprojekte	Es wurden diverse Spezialprojekte und Abklärungen aus dem betreffenden Budget finanziert.	

Tabelle 4 Übersicht des Umsetzungsstandes der einzelnen Massnahmen. Beurteilung Zielerreichung: Ziel erreicht Ziel teilweise erreicht Ziel nicht erreicht.

3.2 Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen

Im Nachfolgenden wird der Umsetzungsstand der einzelnen Massnahmen zusammengefasst. Die Elemente «Beschreibung», «Priorität», «Zuständigkeit», «Zielindikatoren Monitoring» und «Erwartete Wirkung» entstammen dem Energiekonzept und werden hier zur Information aufgeführt. Die Elemente «Umgesetzte Massnahmen», «Eingesetzte Mittel», «Zielerreichung Indikator», «Beurteilung» und «Ausblick» geben Auskunft über den Umsetzungsstand der Massnahmen per Ende 2015.

3.2.1 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden (G1-G7)

Massnahme G1	Bereich Gebäude
Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden periodisch an den Stand der Technik anpassen	
<i>Beschreibung</i>	<p>Die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz bei Neu- und Umbauten werden periodisch dem Stand der Technik angepasst. Die dafür nötige Anpassung der kantonalen Verordnung zum Gesetz über die Energienutzung ist jeweils inhaltlich mit den anderen Kantonen zu koordinieren. Der Kanton Thurgau ist gewillt, bei den Gebäudestandards weiterhin eine führende Rolle unter den Kantonen einzunehmen.</p> <p>Möglichst bald werden die heute bestehenden gesetzlichen Anforderungen bei Neubauten auf ein dem heutigen Stand von Minergie-Bauten ähnlichen Niveau angepasst und bei Sanierungen eine dem heutigen MuKE n Modul 2 („80%-Regel“) vergleichbare Regelung in Kraft gesetzt. Zu prüfen sind auch spezifische Vorschriften zum Einsatz von erneuerbaren Energien für die Warmwassererzeugung. Damit werden ein vermehrter Einsatz von erneuerbaren Energien und eine Steigerung der Energieeffizienz sichergestellt. Zu beachten ist, dass bei den Anforderungen an Umbauten Anreize für Gesamtsanierungen und für den Einsatz von erneuerbaren Energien geschaffen werden.</p>
<i>Priorität</i>	Hoch
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Indikator Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ziel 2010: Gesetz revidiert – Stand 2006: k.A. <p>Quelle: Eigene Erhebung</p> <p>Gesetzliche Grundlagen: Anpassung des Energienutzungsgesetzes und der Verordnung zum Energienutzungsgesetz des Kanton Thurgau nötig</p>
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 95 GWh/a
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 2 «Anpassung der gesetzlichen Anforderungen an Neubauten prüfen» in Kapitel 3.3.
Stand der Umsetzung 2015	
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Das kantonale Energiegesetz wurde Ende 2010 angepasst, wobei die Bestimmungen der Mustervorschriften der Kantone übernommen wurden. Die Verordnung wurde entsprechend den MuKE n 2008 angepasst. In den MuKE n sind für Neubauten Vorschriften enthalten, welche den Einsatz von erneuerbaren Energien für die Warmwassererzeugung begünstigen.
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine Angaben
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Das Gesetz wurde revidiert.
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht. 
<i>Ausblick</i>	Der Kanton TG beabsichtigt die gesetzlichen Anforderungen weiter mit den anderen Kantonen gemäss den neuen Mustervorschriften MuKE n zu harmonisieren. Eine Umsetzung der MuKE n 2014 ist auf 2019 vorgesehen.

Massnahme G2	Bereich Gebäude	
Energetisches Gesamtkonzept bei Umbauvorhaben als Grundlage für etappierte Sanierung fördern		
<i>Beschreibung</i>	<p>Heute werden Sanierungen in der Regel nicht als Gesamtsanierungen durchgeführt sondern zeitlich etappiert. Diese Etappierung führt nur dann zu energetisch befriedigenden Lösungen, wenn die Sanierung nach einem Gesamtkonzept erfolgt, welches vor Beginn einer ersten Umbauetappe den anvisierten Endzustand nach der Sanierung definiert.</p> <p>Die Förderung kann mittels direkter oder indirekter Förderung erfolgen, wie beispielsweise durch finanzielle Beiträge für ein Gesamtkonzept im kantonalen Förderprogramm (G3) oder durch einen zusätzlichen Faktor auf den einzelnen geförderten Bauteilen (z.B. Fassadenisolation, energieeffiziente Fenster) bei Vorliegen eines Gesamtkonzepts.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: 20% der jährlichen Umbauvorhaben verfügen über ein Gesamtkonzept – Stand 2006: 1-2% – Quelle: Eigene Schätzung – Gesetzliche Grundlagen: § 4 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 2.3 GWh/a 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Der Kanton fördert die Erstellung des Gebäudeenergieausweises der Kantone GEAK mit finanziellen Beiträgen. Er konzentriert sich dabei auf die Förderung des sogenannten GEAK Plus, welcher auch einen Beratungsbericht mit Empfehlungen für die Gebäudesanierung enthält. Zudem werden bei Gesamtsanierungen gegenüber einer Einzelbauteilförderung erhöhte Förderbeiträge gewährt, wenn eine minimale Energieeffizienz (GEAK Effizienzklasse B) erreicht wird.</p> <p>In den Jahren 2008 - 2015 wurden 1'074 GEAK Plus mit Förderbeiträgen von 1,26 Mio. Franken unterstützt. In diesem Zeitraum verfügten somit rund 30% der Umbauvorhaben über ein Gesamtkonzept (45'000 Gebäude im Kanton und eine Sanierungsrate von 1% ergeben 3600 Sanierungen). In den Jahren 2013 - 2015 sank die Anzahl der realisierten GEAK Plus deutlich. In diesem Zeitraum lag der Anteil der Umbauvorhaben mit Gesamtkonzept bei rund 20%.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	1.26 Mio. CHF	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	30% der Umbauvorhaben im Zeitraum 2008 - 2015 verfügten über ein Gesamtkonzept in der Form eines GEAK Plus.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	Der Kanton beabsichtigt, das Förderprogramm weiterzuführen.	

Massnahme G3	Bereich Gebäude	
Anpassung des kantonalen Förderprogramms an die neuen Rahmenbedingungen und an die Schwerpunkte des vorliegenden Konzepts		
<i>Beschreibung</i>	<p>Das bestehende Förderprogramm des Kantons ist an sich verändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Zum heutigen Zeitpunkt erscheint die Aufnahme folgender Punkte prüfenswert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine stärkere Ausrichtung auf Niedrigenergiebauten (Minergie P) – Eine Abstimmung auf das Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen – Die Förderung von energetischen Gesamtkonzepten bei Umbauten – Die Förderung von grösseren Anlagen mit Umwelt- und Abwärmenutzung – Die Förderung der Sanierung von Einzelbauteilen, mit welchen die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz (Einzelbauteilanforderungen) deutlich unterschritten werden. <p>Die Förderung der Energieholznutzung sowie von Sonnenkollektoren bei bestehenden Bauten werden weitergeführt. Bei Neubauten erfolgt die Förderung von Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen im Rahmen von Gebäudestandards (z.B. Minergie P).</p> <p>Bei einem kantonalen Beitrag von 3 Mio. Fr. kann mit zusätzlichen Globalbeiträgen des Bundes im Umfang von rund 2 Mio. Fr. gerechnet werden. Der ausgewiesene Wirkungsfaktor gemäss Erhebung BFE bezieht sich auf die gesamte Lebensdauer der geförderten Massnahmen. Der Grossteil der ausgewiesenen Wirkung erfolgt im Wärmebereich.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungs- und Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Substituierte Wärme, Wirkungsfaktor > 1.5 kWh/Rp. (über Lebensdauer) – Ziel 2015: 250 GWh/a – Quelle: Wirkungsanalyse kantonalen Förderprogramme, Erhebung BFE – Gesetzliche Grundlagen: § 6 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 250 GWh/a (inkl. Strom) 	
Stand der Umsetzung 2015		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Das kantonale Förderprogramm wurde ausgebaut und auf das aus der CO₂- Abgabe finanzierte Gebäudeprogramm abgestimmt. Nachfolgend werden die wichtigsten zusätzlich zu den bereits im Jahr 2007 bestehenden Förderungen (Förderung von Minergie-Neubauten, Minergie-Sanierungen, thermische Sonnenkollektoranlagen, Holzfeuerungsanlagen, Anschlüsse an Wärmenetze und Biogasanlagen) aufgeführt: Förderung von Gebäudehüllensanierungen, Ersatz von Holzfeuerungen, Ersatz Elektroheizungen durch Wärmepumpenanlagen, Bonus hydraulische Wärmeverteilung, Wärmekraftkopplungsanlagen, Solarstromanlagen und Batteriespeicher für Solarstromanlagen, Ersatz Beleuchtungsanlagen, Energiediagnosen, Machbarkeitsstudien, Abwärmenutzungsanlagen, Wärmepumpenanlagen (Sole/Wasser-WP und Luft/Wasser-WP), Komfortlüftungsanlagen, Bonus Gesamtsanierung GEAK, Bonus Gesamtsanierung MINERGIE sowie Energieverbrauchsanalysen und Betriebsoptimierungen für Unternehmen. Beim Minergie-Basisstandard werden seit 2013 nur noch die Zertifizierungskosten übernommen. Seit 2014 werden Solarstromanlagen vom Kanton nicht mehr gefördert (wegen neuer Einmalvergütung des Bundes), mit Ausnahme von grossen Gemeinschaftsanlagen.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Im Zeitraum 2008 - 2015 wurden insgesamt Fördergelder im Umfang von 137 Mio. CHF ausbezahlt (Bundes- und Kantonsmittel).	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die kumulierte Wirkung der Massnahme G3 im Zeitraum 2008 - 2015 beträgt 372 GWh/a (basierend auf den ausbezahlten Förderbeiträgen). Das Massnahmenziel von 250 GWh/a wurde deutlich übertroffen. Der Wirkungsfaktor > 1.5 kWh/Rp. konnte mit etwa 1 kWh/Rp. nicht erreicht werden.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht.	
<i>Ausblick</i>	Der Kanton beabsichtigt, das Förderprogramm weiterzuführen.	

Massnahme G4	Bereich Gebäude	
Energievollzug: Systematisierung der Ausführungskontrollen beim Wärmeschutznachweis		
<i>Beschreibung</i>	Der Energievollzug hat im Kanton Thurgau einen recht guten Stand. Während bei der Projektkontrolle, d.h. der Prüfung der eingereichten Wärmeschutznachweise, wenig Verbesserungsmöglichkeiten sichtbar werden, besteht ein Verbesserungspotential vor allem bei den Ausführungskontrollen. Diese Kontrollen auf den Baustellen werden teilweise noch zu wenig systematisch vorgenommen, vor allem bei Umbauvorhaben. Die Kontrollergebnisse über den Kanton sollten besser kommuniziert werden, damit der Anreiz für Bauherrschaft und Planerteams für ein besseres Einhalten der im Wärmeschutznachweis beschriebenen Massnahmen steigt.	
<i>Priorität</i>	Mittel	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	Leistungsebene – Indikator: Ziel 2015: Eine jährliche Publikation der Kontrollergebnisse – Ziel 2006: k.A. – Quelle: Erhebung bei grösseren Gemeinden – Gesetzliche Grundlagen: § 17 Energienutzungsgesetz Kanton TG	
<i>Erwartete Wirkung</i>	– Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 13 GWh/a	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Der Kanton Thurgau überprüft seit Februar 2011 den Vollzug der energierelevanten Vorschriften mit dem System «Private Kontrolle». Fachleute, welche die Befugnis zur privaten Kontrolle erteilt wurde, prüfen Projektunterlagen und die Ausführung der Objekte und stellen damit sicher, dass die Vorschriften eingehalten werden. Um die Funktion dieses Systems sicherstellen zu können, werden periodisch Stichproben durchgeführt. Dies wird im Rahmen der «Vollzugsuntersuchung Energie» vorgenommen, welche alle 5 Jahre durchgeführt wird.</p> <p>Im Rahmen der «Vollzugsuntersuchung Energie 2015» wurden bei 83 Neubauprojekten (Wohnbauten) in 18 Thurgauer Gemeinden die Energienachweise geprüft sowie bei 30 Objekten vor Ort Stichproben durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Vollzug in den einzelnen Gemeinden grösstenteils von guter Qualität ist und die „Private Kontrolle“ funktioniert. Lediglich die Einforderung von Ausführungskontrollen funktioniert in vielen Gemeinden nicht richtig. Die Analyse der Energienachweise hat ergeben, dass bezüglich dem Dämmstandard grösstenteils deutlich besser gebaut wird als das gesetzlich geforderte Minimum und Neubauten zu 97% mit Wärmepumpen beheizt werden. Häufig mangelhaft waren hingegen die Erstellung und die Dokumentation der Nachweise. Klare Bezeichnungen der Bauteile und auf den Plänen fehlten vielfach, so dass der Nachweis nicht immer klar verständlich war. Zudem wurden die Wärmebrücken häufig nicht korrekt nachgewiesen. Die Untersuchungen vor Ort zeigten in den meisten Fällen eine korrekte Umsetzung der in den Energienachweisen vorgesehenen Massnahmen. Der grösste Nachholbedarf zeigt sich bei der Dämmung von Warmwasser und Heizungsleitungen.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Für die Vollzugsuntersuchung werden jährlich rund 20'000 Fr. aufgewendet.	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Im Auftrag des Kantons werden Stichproben bei der Ausführungskontrolle durchgeführt. Die «Vollzugsuntersuchung Energie» wird alle drei bis fünf Jahre publiziert. Angestrebtes Ziel war eine jährliche Publikation.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht.	
<i>Ausblick</i>	Der Kanton sieht vor, die Vollzugsuntersuchung Energie weiter zu führen.	

Massnahme G5	Bereich Gebäude	
Steuerliche Anreize für umfassende energetische Sanierung von Gebäuden		
<i>Beschreibung</i>	<p>Die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetische Massnahmen an Gebäuden sind heute so ausgestaltet, dass keine zusätzlichen Anreize für Massnahmen, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen, bestehen. Zudem bestehen keine Anreize für aus energetischer Sicht erwünschte Gesamtsanierungen von Gebäuden. Steuerlich attraktiver ist eine etappierte Sanierung mit einer Verteilung des Steuerabzugs entsprechend der Etappierung auf mehrere Jahre.</p> <p>Es ist zu prüfen, wie die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetische Massnahmen zu revidieren sind, dass die Wirkung erhöht und vermehrt Gesamtsanierungen vorgenommen werden.</p> <p>Die Wirkung der steuerlichen Abzüge für Energiespar- und Umweltschutzmassnahmen könnten erhöht werden, wenn nur noch Massnahmen, die die gesetzlichen Anforderungen deutlich überschreiten, abzugsfähig wären. Ebenso sollten elektrische Heizungen nicht als umweltfreundliches Alternativsystem bezeichnet und gefördert werden.</p> <p>Beispielsweise könnte geprüft werden, ob die Abzüge für energetische Sanierungen auf 3 Jahre verteilt werden könnten. Diese Massnahme steht in einem gewissen Widerspruch zum Steuerharmonisierungsgesetz, zum Prinzip einheitlicher Bemessungsperioden bei der Steuererhebung und einem möglichst einfachen Steuersystem. Sie könnte aber vermehrt zu aus energetischer Sicht erwünschten Gesamtsanierungen führen.</p> <p>Die Durchführbarkeit und Ausgestaltung der Massnahme ist in einem ersten Schritt detaillierter abzuklären. Dazu gehören ihre rechtliche Zulässigkeit (Steuerharmonisierungsgesetz) sowie die Bemessung der Einnahmehausfälle und allfällig verminderter Mitnahmeeffekte bei den Steuern, den Vollzugskosten sowie der Wirkung.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Steuerverwaltung	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Steuerrevision umgesetzt – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: Unklar, Gesetzesanpassung nötig 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 2.3 GWh/a 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Die Massnahme steht im Widerspruch zur interkantonalen Steuerharmonisierung und wurde deshalb nicht umgesetzt.	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die Massnahme wurde nicht umgesetzt.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel nicht erreicht.	
<i>Ausblick</i>	-	

Massnahme G6	Bereich Gebäude	
Substitutionspflicht für zentrale Elektroheizungen		
<i>Beschreibung</i>	<p>Rund 3'500 Wohnungen (ca. 3% der Wohnungen im Kanton TG) verfügen über eine Elektroheizung. Ein Teil davon sind zentrale Elektroheizungen, die meist aus den 70er- und 80er Jahren stammen und somit bereits eine Nutzungsdauer von mehr als 20 Jahren erreicht haben.</p> <p>Während dezentrale elektrische Raumheizungen schwieriger zu ersetzen sind, können elektrische Zentralheizungen meist einfach durch Wärmepumpen ersetzt werden. Elektrische Zentralheizungen sind sehr ineffizient und auch aus wirtschaftlichen Gründen meist wenig vorteilhaft. Trotzdem werden sie nur in geringfügiger Masse ersetzt. Es ist deshalb zu prüfen, wie die Eigentümer zu einer Sanierung der Anlage verpflichtet werden können.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: 80% der elektrischen Zentralheizungen ersetzt – Stand 2006: unbekannt. – Quelle: Volkszählung – Gesetzliche Grundlagen: Neue gesetzliche Grundlage nötig 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: 20 GWh/a – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Förderung des Ersatzes von Elektroheizungen</p> <p>In den Jahren 2008 - 2015 wurde der Ersatz von rund 500 Elektroheizungen mit Förderbeiträgen unterstützt (Förderprogramme Wärmepumpenanlagen, Holzfeuerungen, Wärmenetz-Anschlüsse, Gesamtsanierungsbonus GEAK/Minergie).</p> <p>Umsetzung MuKE 2008</p> <p>Zudem wurde der Art. 1.12 «Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen» der MuKE 2008 in das kantonale Energiegesetz aufgenommen. Somit sind die Neuinstallation ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen sowie der Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem nicht zulässig.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Ca. 3 Mio. CHF	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	<p>Eine Sanierungspflicht wurde nicht eingeführt. Hingegen wird der Ersatz finanziell gefördert. Der Ersatz von 345 Elektroheizungen wurde gefördert. Es kann deshalb angenommen werden, dass noch gut 2'500 Wohnungen mit Elektroheizungen bestehen (Quelle: kantonale Energiestatistik 2015). Es wird geschätzt, dass rund 20% der bestehenden Elektroheizungen ersetzt wurden.</p>	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel nur zu einem geringen Teil erreicht.	
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Die MuKE 2014 sieht im Basismodul in Art. 1.35 die Sanierungspflicht von Elektroheizungen mit Wasserverteilsystem und in Art. 1.37 die Sanierungspflicht zentraler Elektro-Wassererwärmer vor. – Die MuKE 2014 sieht im optionalen Modul 6 die Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen vor. Der Kanton beabsichtigt die MuKE 2014 bis 2019 ins kantonale Gesetz zu übernehmen. 	

Massnahme G7		Bereich Gebäude
Einführung eines Gebäudeenergieausweises		
<i>Beschreibung</i>	<p>Zurzeit wird in der Schweiz die Einführung eines Gebäudeenergieausweises analog der EU geprüft. Ziel ist, dass die Gebäude analog der Energieetikette bei Geräten (z.B. Kühlschränke) gemäss ihrem Energiebedarf in Klassen A - E eingeteilt werden. Der SIA hat zur Erarbeitung eines Gebäudeenergieausweises eine Arbeitsgruppe eingesetzt.</p> <p>Die Einführung des Gebäudeenergieausweises im Kanton Thurgau soll nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten durch Bund und SIA geprüft werden.</p>	
<i>Priorität</i>	Mittel	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Bei positiven Erfahrungen wird der Gebäudeenergieausweis im Kanton TG eingeführt. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: Neue gesetzliche Grundlage nötig 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Der Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK wurde auf freiwilliger Basis eingeführt. Der GEAK Plus wird zudem vom Kanton gefördert (siehe Massnahme G2).	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Siehe Massnahme G2	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Der GEAK wurde eingeführt.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

3.2.2 Biomasse und übrige erneuerbare Energien (EE1-EE3)

Massnahme EE1	Bereich Biomasse und übrige erneuerbare Energien
Strategien und Massnahmen für eine verbesserte energetische Nutzung von Biomasse (ohne Holz)	
<i>Beschreibung</i>	<p>Die Nutzung von Biomasse (ohne Holz) hat ein beträchtliches Potential im Kanton TG. Dazu gehört die Nutzung von Gülle und Mist in der Landwirtschaft sowie von biogenen Reststoffen aus Haushalt, Industrie und Gewerbe. Als Nutzungsmöglichkeiten stehen die Vergärung und die Verbrennung im Vordergrund.</p> <p>Heute fehlen fundierte Entscheidungsgrundlagen für eine weitergehende Massnahmenfestlegung zur Nutzung des Potentials.</p> <p>Kurzfristig stehen eine Nutzung des Biogases in der Landwirtschaft sowie eine verbesserte energetische Nutzung von biogenen Reststoffen aus Haushalt, Industrie oder Gewerbe im Vordergrund. Dafür sind strategische Fragen zur Vergärung von Gülle und Mist der Landwirtschaft und anderer Biomasseströme unter Einbezug von Vertretungen der Landwirtschaft, der Raumplanung, der Abfallwirtschaft und Energiewirtschaftlichen Spezialisten und Spezialistinnen zu klären. Es ist festzulegen ob die Nutzung der Biomasse innerhalb oder ausserhalb des Siedlungsgebiets erfolgen soll und ob dazu dezentrale oder zentrale Biogasanlagen eingesetzt werden sollen. Die neuen Rahmenbedingungen betreffend die Stromrückliefertarife beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Massnahmen erheblich. Eine allfällige Förderstrategie sollte Bürgschaften, zinslose Darlehen oder Investitionsbeiträge als mögliche Instrumente berücksichtigen.</p> <p>Mittelfristig ist in Abstimmung mit der Bundesgesetzgebung zu prüfen, ob vermehrt landwirtschaftliche Flächen für die Produktion von Biomasse zur Energienutzung eingesetzt werden sollen.</p> <p>Die gesetzlichen Grundlagen sollten mit einer Pflicht zur energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen - sofern sinnvoll und wirtschaftlich tragbar - ergänzt werden.</p> <p>Als Wirkung gehen wir von der Ausschöpfung von 40% des ermittelten Potentials aus. Die ausgewiesene Wirkung bei der Wärme setzt voraus, dass die anfallende Abwärme vollständig genutzt werden kann.</p>
<i>Priorität</i>	Hoch
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Genutzte Gasmenge 110 GWh (40% des Potentials) – Stand 2006: 6 GWh – Quelle: Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme (BFE 2006a) – Gesetzliche Grundlagen: § 6 Energienutzungsgesetz Kanton TG
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: 40 GWh/a – Wirkung Wärme: 80 GWh/a
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 5 «Rahmenbedingungen für Biogasanlagen verbessern» in Kapitel 3.3.
Stand der Umsetzung 2015	
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Erarbeitung Biomassekonzept Thurgau</p> <p>2013 wurde ein Biomassekonzept Thurgau erstellt. Dieses sieht für 2025 u.a. folgende Ziele bezüglich energetischer und stofflicher Nutzung vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mindestens 20% des im Kanton anfallenden Hofdüngers (Gülle und Mist) wird vergärt und energetisch genutzt. – Bei Neuanlagen mit Verstromung von Biogas beträgt der energetische Gesamtnutzungsgrad in der Regel mindestens 70% <p>Das Biomassekonzept beinhaltet auch konkrete Massnahmen zur Umsetzung. Der Stand 2015 war wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – M1: Planungsgrundlagen für Standorte von Biomasseverwertungsanlagen: <i>umgesetzt: Publikation im ThurGIS vom AfU bereit gestellt</i> – M2: Gesetzliche Verankerung der Leitsätze: <i>geplante Umsetzung im 2016 durch DBU/AfU</i>

- M3: Überprüfung der Separatsammlung: *geplante Umsetzung im 2015/2016 durch DBU/AfU*
- M4: Unterstützung im Bewilligungsverfahren: *umgesetzt: neue Merkblätter für Kompostierungs- und Vergärungsanlagen wurden vom AfU erarbeitet.*
- M5: Erweiterung Beratungsangebot Landwirtschaft: *umgesetzt: Bestehendes Beratungsangebot wird weitergeführt, Erweiterung bei Bedarf möglich.*
- M6: Anschubfinanzierung für landwirtschaftliche Vergärungsanlagen: *umgesetzt: Geprüft wurde eine Überbrückung der Wartezeit bei der KEV des Bundes mit kantonaler KEV. Auf die Umsetzung der Massnahme wird verzichtet. Einführung einer einmaligen Anschubfinanzierung für reine Hofdüngeranlagen und landwirtschaftliche Co-Vergärungsanlagen (siehe Erhöhung der Förderbeiträge)*
- M7: Prüfung einer Quotenregelung für Gasversorger: *in Arbeit: Vorschlag der Projektgruppe für die Einführung einer Abnahmeverpflichtung für Versorger oder einer KEV-Biogas wird abgelehnt. Die Prüfung einer Quotenregelung für Versorger für die Beimischung von Biogas im Erdgas ist im Gang.*
- M8: Anpassung und Überprüfung Förderprogramm Energie: *Wird durch die Massnahme M6 umgesetzt.*
- M9: Anpassung Eigentümerstrategie EKT: *Geprüft wurde eine Anpassung der Eigentümerstrategie der EKT zur aktiven Umsetzung des Biomassenkonzeptes. Auf die Umsetzung der Massnahme wird verzichtet.*
- M10: Öffentlichkeitsarbeit: *laufende Umsetzung durch AfU: Umfassende und kontinuierliche Information von Kanton und Gemeinden in Zusammenarbeit mit den Abfallzweckverbänden und EKT*

Erhöhung der Förderbeiträge

Die Förderbeiträge für Biogasanlagen ohne Co-Substrate wurde von Fr. 100'000.- auf Fr. 250'000 erhöht. Für Biogasanlagen mit maximal 20% Co-Substrat wurden die Beiträge von Fr. 100'000 auf Fr. 150'000.- erhöht. Das Förderprogramm zielt durch die Vorgabe eines maximalen Anteils von Co-Substraten in der Höhe von 20% auf landwirtschaftliche Biogasanlagen ab.

Zwei realisierte Biogasanlagen und acht in Planung

Das Förderprogramm entfaltet nur beschränkte Wirkung. Es konnte eine kleinere Anlage mit einer Jahresproduktion von 150 MWh Elektrizität realisiert werden. Acht weitere Biogasanlagen sind in Planung. Diese hätten insgesamt ein Potenzial von ca. 32 GWh Bruttogasproduktion, woraus sich ca. 11 GWh Elektrizität erzeugen liessen.

Zudem wurde im Jahr 2011 die Biogasanlage in Münchwilen realisiert. Diese wurde aufgrund der Förderbedingungen nicht vom Kanton gefördert. Vorgesehen ist, dass in der Anlage neben Schlachtabfällen und Fetten künftig auch weitere Bioabfälle, wie zum Beispiel Speisereste, verarbeitet werden. Das Potenzial der Anlage liegt bei einer Biogasproduktion von max. 41 GWh.

<i>Eingesetzte Mittel</i>	0.25 Mio. CHF Förderbeiträge
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Strategien und Massnahmen für die Nutzung von Biomasse wurden mit dem kantonalen Biomassekonzept erarbeitet. Eine grosse Biogasanlage in Münchwilen und eine landwirtschaftliche Biogasanlage in Fischingen konnten realisiert werden, welche zusammen ca. 0.15 GWh/a Elektrizität und 23 GWh/a Wärme (Direkteinspeisung Biogas) produzieren. Die Ziele werden damit nicht erreicht. Ob die weiteren sich in Planung befindlichen Anlagen realisiert werden, ist aufgrund der knappen KEV-Mittel und der damit unsicheren Wirtschaftlichkeit der Anlagen fraglich.
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht 
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton beabsichtigt die energetische Nutzung der Biomasse weiterhin zu fördern. – Acht weitere Biogasanlagen sind in Planung. Allerdings hängt deren Realisierung von der Gewährung von KEV-Beiträgen ab.

Massnahme EE2	Bereich Biomasse und übrige erneuerbare Energien
Nutzung der tiefen Geothermie	
<i>Ursprüngliche Beschreibung</i>	Zurzeit wird in Basel eine erste Pilotanlage mit dem Hot Dry Rock-Verfahren gebaut. Sollte diese Pilotanlage erfolgreich sein, ist das Erstellen einer ähnlichen Anlage im Kanton Thurgau zu prüfen.
<i>Priorität</i>	Mittel
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	Wirkungsebene – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: - – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: § 1, 6 Energienutzungsgesetz Kanton TG
<i>Erwartete Wirkung</i>	– Wirkung Strom: 35 GWh/a (erst nach 2015) – Wirkung Wärme: 100 GWh/a (erst nach 2015)
Stand der Umsetzung 2015	
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Der Kanton hat grosse Anstrengungen zur Realisierung von Geothermieprojekten unternommen. Dazu gehören die Projekte «Geothermieanlage Schlattingen», «Tiefengeothermieprojekt Etwilen» und «Seismik-Projekt Oberthurgau» und das Nutzungskonzept Geothermie Thurgau. Bisher konnte noch keine Geothermieanlage in Betrieb genommen werden.</p> <p>Projekte</p> <p><i>Geothermieanlage Schlattingen (hydrothermal):</i> Die Geothermieanlage in Schlattingen konnte aufgrund verschiedener technischer Schwierigkeiten noch nicht in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme erfolgt schätzungsweise Ende 2017. Im Idealfall ist eine vollständige Deckung des Wärmebedarfs der Gewächshäuser von ca. 20 GWh/a möglich.</p> <p><i>Tiefengeothermieprojekt Etwilen (petrothermal):</i> Beim Tiefengeothermieprojekt zur Stromproduktion in Etwilen ist die Planung ausgesetzt. Ob das Projekt der Geo-Energie Suisse AG realisiert wird ist jedoch unklar, da ein Teil der Bevölkerung das Projekt nicht befürwortet und das Projekt im Jura vorgezogen wurde.</p> <p><i>Seismik-Projekt Oberthurgau:</i> Das Seismik-Projekt im Oberthurgau wurde gemäss Geschäftsbericht 2013/2014 der EKT auf Grund des Erdbebenrisikos bei der Bohrung in St. Gallen eingestellt.</p> <p>Nutzungskonzept Geothermie Thurgau</p> <p>Mit Regierungsratsbeschluss RRB Nr. 555 vom 26. Juni 2012 wurde die Umsetzung des Nutzungskonzepts Geothermie Thurgau beschlossen. Verschiedene Massnahmen aus dem Nutzungskonzept befinden sich in Umsetzung oder wurden bereits umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Massnahme Nr. 1: Gesetzliche Grundlagen Nutzung des tiefen Untergrunds Das Gesetz zur Nutzung des Untergrunds sowie die entsprechende Verordnung wurden erstellt und traten per 1. April 2016 in Kraft. – Massnahme Nr. 2: Raumplanung / Nutzungskonflikte Im neuen kantonalen Richtplan erhält das Thema Geothermie ein eigenes Kapitel mit drei Planungsgrundsätzen (Stand Juni 2017). Die Nutzung der untiefen und tiefen Geothermie soll verstärkt werden. Weiter sollen Grundlagen für die Festsetzung von Gebieten für die Nutzung der tiefen Geothermie erarbeitet werden. – Massnahme Nr. 13: Erdwärmekarte Die Neubeurteilung eines Teilgebiets der Stadt Frauenfeld ergab, dass das Grundwasser aufgrund der geringen Mächtigkeit nicht nutzbar ist und die Nutzung von Erdwärme deshalb möglich ist. – Massnahme Nr. 16: Öffentlichkeitsarbeit Mit dem Verein Geothermie Thurgau (VGTG) wurde Mitte 2014 eine Leistungsvereinbarung zur Informationstätigkeit über die Geothermie abgeschlossen.
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Geothermieanlage Schlattingen: – Beitrag an die erste und zweite Bohrung: 2.8 Mio. CHF. Durch ein Nutzungsentgelt von 1 Rp. pro genutzte kWh Wärme sollen im Erfolgsfall mindestens die eingesetzten Mittel wieder an den Kanton zurückfliessen.

	<ul style="list-style-type: none"> – Diverse begleitende Massnahmen (Erdwärmekarte, Zusatzuntersuchungen): 71'000 CHF – Leistungsauftrag Verein Geothermie Thurgau VGTG: 30'000 CHF/Jahr
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Es liegt ein kantonales Nutzungskonzept Geothermie vor und eine erste hydrothermale Anlage befindet sich im Bau. Die mit der Anlage erwarteten Wirkungen konnten noch nicht erreicht werden und auch die zukünftige Zielerreichung ist mit erheblichen Unsicherheiten verbunden.
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht 
<i>Ausblick</i>	Der Kanton sieht vor, die Nutzung der tiefen Geothermie weiter zu fördern.

Massnahme EE3		Bereich Biomasse und übrige erneuerbare Energien	
Kleinwasserkraftwerke			
<i>Beschreibung</i>	In den bestehenden Wasserkraftanlagen im Kanton TG besteht ein Steigerungspotential der Elektrizitätsproduktion. In Zusammenarbeit mit den Eigentümern und unter Berücksichtigung des Gewässerschutzes sollen Massnahmen für eine Nutzbarmachung des Potentials entwickelt werden. Im Vorfeld sollen hierfür abklärende Studien finanziell unterstützt werden.		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	Leistungsebene – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. Quelle: k.A. Gesetzliche Grundlagen: § 6 Energienutzungsgesetz Kanton TG		
<i>Erwartete Wirkung</i>	– Wirkung Strom: 25 GWh/a – Wirkung Wärme: k.A.		
Stand der Umsetzung 2015			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Einige der Wasserkraftprojekte wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie unterstützt (Vorabklärungen). Die Förderung des Baus oder der Sanierung bestehender Wasserkraftwerke erfolgt über die Kostendeckende Einspeisevergütung des Bundes. Eine zusätzliche Förderung im Thurgau besteht nicht.</p> <p>Zwischen 2008-2012 wurden mehrere neue Standorte oder Erweiterungen bestehender Standorte realisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Au-Schönenberg: 6.9 GWh – Zeughausbrücke: 0.4 GWh. – Murkart: + 0.6 GWh (Total: 1.48 GWh) – KW Schlossmühle: + 0.7 GWh <p>Seit 2012 gab es folgende Neukonzessionierungen und Projekte in Planung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – KW Bruggmühle, Bischofszell (Sitter Ausleitkraftwerk) – KW Tuurau, Bischofszell (Thur, Ausleitkraftwerk, + 14 GWh) – KW Neubrugg, Wängi (Murg, Laufkraftwerk) – KW Bürglen, Bürglen (Thur, Kanalkraftwerk, Energie: alt = 5 GWh, neu = 7.9 GWh) <p>In den Jahren 2012 - 2015 wurden keine Konzessionierungen aufgehoben. Es gab auch keine Konzessionsänderungen, welche einen Einfluss auf die Stromproduktion hatten.</p>		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	ca. 100'000 CHF		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Der Kanton gewährte finanzielle Beiträge an Machbarkeitsstudien für die Erneuerung bzw. den Ausbau von Kleinwasserkraftwerken. Die Jahresproduktion wurde um ca. 10 GWh erhöht (Referenz: mittlere Produktionserwartung, Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, BFE). Damit wird der Zielwert von 25 GWh noch nicht erreicht. Mit der Realisierung der geplanten Kraftwerke in Bischofszell und Bürglen wird der Zielwert erreicht.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht		
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton beabsichtigt den Ausbau der Wasserkraft mit der finanziellen Unterstützung von Machbarkeitsstudien weiterhin zu fördern. – Die Energiestrategie 2050 sieht vor, dass Wasserkraftwerke unter 1 MW nicht mehr durch die KEV gefördert werden. – In Zukunft werden die Sanierungsverpflichtungen gemäss GSchG (Sanierung Fischauf- und Fischabstieg, Geschiebe, Schwall und Sunk) bei einigen Kraftwerken einen Einfluss auf die Stromproduktion haben. 		

3.2.3 Energieversorgung und Raumplanung (EV1-EV5)

Massnahme EV1	Bereich Energieversorgung und Raumplanung	
Ergänzung Eigentümerstrategie EKT AG		
<i>Beschreibung</i>	<p>Die EKT AG ist im Eigentum des Kantons Thurgau. Die bisherige Unternehmensstrategie konzentrierte sich auf eine möglichst günstige und sichere Elektrizitätsversorgung. Die EKT AG ist Mitglied des Axpo Verbundes und haben zum Grossteil Wiederverkäufer, also einzelne Energieversorgungsunternehmen, als Kunden.</p> <p>Aufgrund der Kerntätigkeit der elektrischen Energieverteilung ist die EKT AG in der Lage, eine gesamte Palette an Dienstleistungen in den Bereichen Studien, Projektierungen, Bau und Betrieb sowie der Instandhaltung von elektrischen Netzen und Kommunikationsnetzen anzubieten.</p> <p>Mit der bisherigen Unternehmensstrategie können nur geringe Beiträge zu den Zielen des vorliegenden Konzeptes erwartet werden. Durch die bestehenden fachlichen Kompetenzen des Unternehmens könnten verschiedene zusätzliche Dienstleistungen angeboten werden und Instrumente zur Förderung einer rationellen Energienutzung eingesetzt werden. Dazu braucht es aber eine klare Eigentümerstrategie des Kantons und ein Bekenntnis des Unternehmens, einen namhaften Beitrag zum Erreichen der anvisierten Ziele zu leisten.</p> <p>Die Formulierung einer Eigentümerstrategie könnte folgende Elemente umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Auf der normativen Ebene (Leitbild) die Verankerung der Zielsetzung der Förderung des effizienten Energieeinsatzes und dem vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien. – Auf der strategischen Ebene (Geschäftsstrategien) das Schaffen von neuen Dienstleistungen (z.B. Contracting von Energieerzeugungsanlagen, Einstieg in den Wärmemarkt) oder Zielvorgaben für einen ökologischeren Beschaffungsmix bei der Elektrizität. <p>Bei einer ergänzten Eigentümerstrategie wäre auch die Verwendung der Beteiligungserträge der Axpo zu klären, welche heute durch die Vergünstigung des Strompreises an die Kunden und Kundinnen weitergegeben werden.</p> <p>Neue Dienstleistungen, wie beispielsweise Angebote im Wärmemarkt, könnten die Wettbewerbsposition der EKT in einem zukünftigen liberalisierten Strommarkt stärken.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Regierungsrat	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: Keine Anpassungen nötig 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Die Eigentümerstrategie der EKT AG wird zurzeit überarbeitet. Der Entwurf enthält folgende normative Formulierungen, welche als Leitbild dienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «EKT trägt zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz bei.» – «EKT unterhält ein leistungsfähiges, effizientes und auf die zukünftige Entwicklung ausgerichtete Stromnetz, dass auch die Einspeisung dezentraler Energie ermöglicht.» <p>Der Einstieg der EKT in das Contracting von Energieerzeugungsanlagen ist bereits erfolgt.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Sowohl auf der Ebene der Eigentümerschaft (Eigentümerstrategie) als auch auf Ebene der Unternehmensstrategie sind die Massnahmen in Umsetzung oder wurden umgesetzt.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

Massnahme EV2		Bereich Energieversorgung und Raumplanung
Contracting-Unternehmen für den Kanton Thurgau		
<i>Beschreibung</i>	<p>Das Contracting durch Energieversorgungsunternehmen, somit der Einstieg der Elektrizitätsversorgungsunternehmen in den Wärmemarkt, hat sich in anderen Regionen der Schweiz als sehr wirkungsvolles Instrument für einen vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien und der Abwärmenutzung erwiesen. Insbesondere bei der Umsetzung von kommunalen Energierichtplänen spielen Contracting-Unternehmen eine wichtige Rolle, indem Sie die kollektiven Anlagen, beispielsweise zur Nutzung standortgebundener Abwärme, erstellen und betreiben.</p> <p>Um einen wirkungsvollen Einstieg in das Wärmegeschäft mit erneuerbaren Energien zu erreichen, wäre eine Kooperation zwischen den kantonalen EVUs und der EKT sinnvoll. Damit könnten die Unternehmen des Kantons Thurgau im Contracting-Geschäft innerhalb des Kantons wirkungsvoll gegenüber den grossen Contracting-Unternehmen (EBM, ewz, EKZ) bestehen.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie in Zusammenarbeit mit EKT und EVUs	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Unternehmen ist realisiert – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 82 Kantonsverfassung 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: 34 GWh/a 	
Stand der Umsetzung 2015		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Es besteht im Kanton Thurgau ein funktionierender Contractingmarkt mit mehreren Anbietern, u.a. den EKT. Auch kommunale Energieversorgungsunternehmen (EVU) sind mit eigenen Angeboten aktiv geworden (z.B. Werkbetriebe Frauenfeld in Zusammenarbeit mit Stadtwerk Winterthur).</p> <p><i>Wichtigste Eckwerte des Geschäftsbereich EKT Contracting</i></p> <p>In den vergangenen Jahren wurden etwa 20 Wärmepumpen realisiert und in Betrieb genommen. Jährlich kommen etwa zwei weitere dazu. Der Fokus liegt auf Anlagen mit Erdsonden. Im Bereich Holzenergie wird neben der hebbag AG bis 2016 eine weitere Holzschnitzelanlage in Betrieb genommen. Nach einer Startphase kann geprüft werden, ob auch hier Strom wirtschaftlich produziert werden kann. Aufgrund des aktuell tiefen Zinsniveaus sind nur wenige grosse Investoren an einer Contracting-Lösung mit einer Finanzierung interessiert. Die EKT haben darum beschlossen, das Produkt «Contracting» neu zu gestalten. Dabei setzten sie den Fokus stärker auf hochwertige Dienstleistungen und weniger auf die Finanzierungskomponente.</p> <p><i>Grösste realisierte Projekte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – hebbag AG: ca. 10 MW – Überbauung Rosengarten, Arbon: ca. 0.5 MW (mit Seewassernutzung) – Holzschnitzelanlage Wärmeverbund Aadorf (Inbetriebnahme 2016): ca. 1.2 MW <p><i>Jährliche Wärme- und Stromproduktion der Contracting-Projekte im Geschäftsjahr 2014/2015</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Wärme/Kälte-Produktion: 15.1 GWh. – Stromproduktion (hebbag AG): 2.9 GWh <p><i>Kooperation zwischen den kommunalen EVU und der EKT AG im Bereich Contracting</i></p> <p>Trotz verschiedenen Initiativen ist keine Zusammenarbeit zwischen kommunalen EVU und der EKT AG zustande gekommen.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel (seitens Kanton)	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die EKT AG hat erfolgreich einen Contracting-Bereich aufgebaut und bereits mehrere grosse Projekte realisiert. Auch lokale Energieversorgungsunternehmen wie die Werkbetriebe Frauenfeld haben Angebote aufgebaut. Es besteht ein funktionierender Markt.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

Massnahme EV3	Bereich Energieversorgung und Raumplanung	
Ausgestaltung der Elektrizitätstarife für mehr Energieeffizienz		
<i>Beschreibung</i>	<p>Tarifliche Anreize sind ein wirkungsvolles Instrument zur Förderung der Energieeffizienz. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich beispielsweise gewährt den Unternehmen mit einer Zielvereinbarung zur Reduktion des Elektrizitätsverbrauches einen Rabatt von ca. 10%.</p> <p>Aufgrund der Elektrizitätsversorgungsstruktur mit vielen kleinen Versorgungsunternehmen, könnte das Management dieses Effizienztarifes auch direkt von der EKT übernommen werden. Unternehmen mit einer Zielvereinbarung können den Effizienzbonus beim EKT einziehen, welches die resultierenden Kosten auf alle übrigen Unternehmen bzw. Strombezüger und Strombezügerinnen verteilt. Möglich wäre auch ein vermehrtes Angebot unterschiedlicher Stromprodukte (z.B. Ökostrom).</p> <p>Die Umsetzung dieser Massnahme könnte der EKT AG mittels eines Leistungsauftrages, welcher an die Zuteilung des Netzgebietes gemäss StromVG gebunden werden kann, erfolgen. Dadurch würden die entstehenden Kosten auf der Netzdurchleitung erhoben und somit durch alle Stromkonsumenten und Stromkonsumentinnen getragen. Der Strompreis der EKT für alle Kunden und Kundinnen wäre von der Finanzierung dieser Förderung nicht betroffen.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie (Leistungsauftrag) EKT AG (Umsetzung)	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Tarife realisiert – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 82 Kantonsverfassung 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: 65 GWh/a – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 7 «Effizienter Elektrizitätseinsatz, Zusammenarbeit mit EVU» in Kapitel 3.3.	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Die Hauptmassnahme (Effizienztarif) wurde nicht umgesetzt. Tarifliche Anreize zum Stromsparen sind in einem geöffneten Strommarkt schwierig umsetzbar. Es wurden seitens EKT Massnahmen umgesetzt, welche den effizienten Einsatz von Elektrizität fördern:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vergünstigte Stromtarife für Grossverbraucher wurden abgeschafft (Staffeltarif) – Die EKT haben verschiedene zeitlich begrenzte Stromsparprogramme durchgeführt: «Clever-Strom-Sparen» für Haushalte, inkl. Effizienzbonus für EnAW-Unternehmen, «Energie-Check» für Unternehmen, ein Programm zu Wärmepumpenboiler; sowie eines für Energie-Prozess-Optimierungen. Aktuell läuft das Programm «Thurgau Energie Fitness» für Gewerbe und Industrie. <p>Informationen zum Programm «Thurgau Energie Fitness»: Anzahl Anmeldungen in Arbeit: 35; Anzahl Unterzeichnete Vereinbarungen: 26; Zugesicherte Einsparungen: knapp 26 GWh über drei Jahre, langfristig etwa 12 GWh p.a.; Ziel Einsparungen: 45 GWh, langfristig ca. 20 GWh p.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Ergänzung des Gesetzes über die Energienutzung wurde verabschiedet und tritt im 2017 in Kraft. Die wichtigsten neuen Artikel sind Art. 2a «Vorbildfunktion der Elektrizitätsversorgungsunternehmen» und Art. 6b «Angebot von Elektrizität aus erneuerbaren Energien». Das Gesetz enthält keine quantitativen Ziele. (siehe auch Kap. 3.3.3, Empfehlung aus Zwischenbilanz) 	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel (seitens Kanton)	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die Hauptmassnahme wurde nicht umgesetzt. Hingegen wurden verschiedene Massnahmen und Gesetzesänderungen vorgenommen, welche den effizienten Einsatz von Elektrizität fördern.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

Massnahme EV4	Bereich Energieversorgung und Raumplanung	
Umsetzung kommunale Energierichtplanung		
<i>Beschreibung</i>	<p>Heute verfügen fast alle kantonalen und regionalen Zentren im Thurgau über eine kommunale Energierichtplanung. Mit der kommunalen Energierichtplanung wird eine räumliche Koordination von Energieangebot, insbesondere Abwärme und leitungsgebundene Energien, und der Energienachfrage (Siedlungsentwicklung) vorgenommen. Die Umsetzung der kommunalen Energierichtplanungen soll durch den Kanton besser begleitet und unterstützt werden.</p> <p>Energierichtplanungen sind ein wichtiges und wirkungsvolles Instrument für die Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien und energieeffizienten Anwendungen.</p> <p>Durch eine Anpassung des Energiegesetzes oder basierend auf dem kantonalen Richtplan sollten die grössten Gemeinden bzw. die Gemeinden mit bedeutenden Abwärmepotentialen verpflichtet werden können, eine kommunale Energierichtplanung durchzuführen. Die Gemeinden werden bei der Erarbeitung der Energierichtplanung finanziell unterstützt.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Indikatoren sind noch festzulegen – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 6 Planungs- und Baugesetz 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Mit neuem Energiegesetz wurden die Voraussetzungen für die Umsetzung geschaffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Im kantonalen Richtplan ist festgelegt, dass alle kantonalen und regionalen Zentren sowie die zentralen Ort in Entwicklungsräumen bis 2012 einen umfassenden kommunalen Energierichtplan erstellen müssen (4.2 Energie Festsetzung). Bis Ende 2015 haben alle sechs kantonalen Zentren, alle sechs regionalen Zentren und vier der 24 zentralen Orte in Entwicklungsräumen einen Energierichtplan erstellt. – Die Auskunftspflicht für EVU und Unternehmen betreffend Energieverbrauch ist eingeführt. Die Informationen stellen eine wichtige Grundlage für Energieplanungen dar. 	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Die eingesetzten Mittel beschränken sich auf Fördergelder aus dem Energiefonds für die Erarbeitung der Energierichtpläne. Der Betrag wurde für die vorliegende Schlussbilanz nicht erhoben.	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die gesetzliche Grundlage wurde geschaffen, die grössten Gemeinden haben einen Energierichtplan erarbeitet.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – In der vorliegenden Richtplanrevision wird die Frist zur Erstellung einer kommunalen Energieplanung bis 2022 verlängert. Für den Vollzug ist das Raumplanungsamt zuständig. – Das Raumplanungsamt fordert säumige Gemeinden auf, die Energierichtpläne zu erarbeiten. 	

Massnahme EV5	Bereich Energieversorgung und Raumplanung	
Anreize für energieeffiziente Bauten in kantonalen Gesetzen und kommunalen Bauordnungen schaffen		
<i>Beschreibung</i>	<p>Heute werden energieeffiziente Neubauten mit einer Wärmedämmung von 20-40 cm aus planungsrechtlichen Gründen gegenüber Neubauten mit einer gerade die gesetzlichen Anforderungen erfüllenden Wärmedämmung teilweise benachteiligt. Dazu gehört z.B. eine geringere zulässige Nettowohnfläche.</p> <p>Es ist deshalb die bestehenden rechtlichen Grundlagen anzupassen und zusammen mit den Gemeinden Anreize für Energieeffizienz in den kommunalen Bauordnungen zu schaffen.</p> <p>Dazu gehört die Möglichkeit von Auflagen im Rahmen von Gestaltungsplänen, Ausnützungsboni bei besonders energieeffizienten Bauten oder Anreize für besonders verkehrsarme Siedlungen bzw. Siedlungsstrukturen.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Raumplanungsamt, Gemeinden,	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Massnahme erfüllt – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 2 Energienutzungsgesetz Kanton TG, Anpassungen nötig in: §§ 18, 19 Planungs- und Baugesetz, § 10 RRV zum Planungs- und Baugesetz 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 11 «Beseitigung von Hemmnissen bei energieeffizienten Bauten» in Kapitel 3.3.	
Stand der Umsetzung 2015		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Der Kanton überarbeitete das Planungs- und Baugesetz sowie das Energiegesetz u.a. in folgenden Elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – In Bauzonen sind Solaranlagen mit einer Fläche bis 35 m² bewilligungsfrei (Planungs- und Baugesetz § 99 Abs. 1 Ziff. 7). – Die Richtlinie "Solaranlagen richtig gut" zeigt den Vollzug und wie Solaranlagen auch auf denkmalgeschützten Bauten erstellt werden können (Richtlinie wurde von Amt für Denkmalpflege, Rechtsdienst Dep. für Bau und Umwelt und Abteilung Energie erarbeitet). – Bezüglich den Anschlussverpflichtungen an Fernwärmenetzen gibt es eine Vorgabe im Energiegesetz TG. Wegen formaler Mängel konnte dies jedoch bis heute in einigen Gemeinden nicht durchgesetzt werden. Mit der beschlossenen Revision wird der § 15 Abs.2 im Energiegesetz neu wie folgt lauten: «Das Verfahren richtet sich nach den Bestimmungen des Planungs- und Baugesetzes über die Richt- und Nutzungsplanung.» – Im Rahmen der Gestaltungspläne können Gemeinden erhöhte Ausnützungsziffern erlauben (§ 23 und 24 im Planungs- und Baugesetz). – Ausnützungsbonus für Minergie- und Minergie-P-Bauten von 10 bzw. 20% der Geschossfläche (Verordnung Planungs-+ Baugesetz §35). Gesamt- oder Fassadenhöhe +20 cm bei Minergie- und Minergie-P-Bauten (Art 26 Abs. 6) <p>Gemäss dem Planungs- und Baugesetz können Gemeinden nur Energiestandards in den Sondernutzungsplänen vorschreiben (Baugesetz § 24). Es fehlt die rechtliche Grundlage für Gemeinden um gegenüber dem Kanton weitergehende energetische Anforderungen an Gebäude bzw. deren Energieversorgung in ausgewählten Zonen festzulegen.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Es wurden diverse Massnahmen umgesetzt um Fehlanreize für Energieeffizienz in kantonalen Gesetzen bzw. kommunalen Bauordnungen zu beseitigen. Gemäss dem Planungs- und Baugesetz können Gemeinden jedoch nur in Sondernutzungsplänen erhöhte Energiestandards vorschreiben.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

3.2.4 Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation (IB1-IB7)

Massnahme IB1	Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation
Weiterführen und punktuelles Verstärken der Informations- und Beratungstätigkeit sowie der Aus- und Weiterbildung	
<i>Beschreibung</i>	<p>Die bisherigen Informations- und Beratungstätigkeiten werden weitergeführt und bei Bedarf weiterentwickelt. Die Informationen beziehen sich vornehmlich auf die in diesem Konzept festgelegten Schwerpunkte, insbesondere auf energieeffiziente Gebäudestandards (Minergie, Minergie-P), die Nutzung erneuerbarer Energien sowie das Förderprogramm.</p> <p>Die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten wird weitergeführt und mit weiteren Zielgruppen aus der Bauwirtschaft ergänzt. Die Einführung neuer Produkte (Gebäudecheck) sowie der Ausbau der Beratung bei grossen Holzfeuerungen werden geprüft.</p> <p>Die Kosten des Kantons enthalten auch die Aufwendungen für die regionale Energieberatung im bisherigen Umfang von 100 kFr.</p>
<i>Priorität</i>	Hoch
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: § 4 Energienutzungsgesetz Kanton TG
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A.
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>	
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Während der gesamten Periode (2008-2015) fanden diverse Informations- und Beratungstätigkeiten statt und wurden Weiterbildungsangebote bereitgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sonderschau «Energieeffizienz - die Investition die sich lohnt» – Beratungen und Veranstaltungen durch «Holzenergie Thurgau», inkl. Informationsbroschüre (2008-2015) – Inbetriebnahme Biogasberatungsstelle der Abteilung Energie (2008): Erstberatungen, Machbarkeitsstudien und Betriebsführung (2009-2015), sowie Tagungen/Exkursionen (2010) und eine Veranstaltung (2014) – Publikation des Informationsmediums «Ostschweizer Energiepraxis» für Gemeinden und Baufachleute (2008-2015) – Energieberatung der Gemeinden für Privatpersonen, Firmen, Planer und Behörden (2008-2015) – Die Internetplattform www.energie-agenda.ch wurde 2008 vollständig überarbeitet, 2009 erweitert und 2014 erneuert. Die Plattform der Abteilung Energie enthält Informationen über laufende Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen für Vollzugs- und Gemeindebehörden (siehe nachfolgende Punkte). – Informationsveranstaltungen: 2008-2015: 72 Veranstaltungen mit total 5140 Besucher/innen: <ul style="list-style-type: none"> – Energie-Apéros für Fachleute, Vollzugs- und Gemeindebehörden (2008-2015) – Sprechstunden Energie: Zur Klärung von Fragen privater Bauinteressierter rund um die Gebäudehüllen-Sanierung (2008-2015) – Informationsabende zum Thema „Gebäude erneuern – Energiekosten halbieren“ (2008-2015) – Weiterbildungen: 2008-2015: 8 Veranstaltungen mit total 351 Besucher/innen <ul style="list-style-type: none"> – Exkursionen (2009-2011; 2013, 2014) – Kurs für Fachleute zum Thema Photovoltaik (2013) – Zwei Vollzugskurse für Mitarbeitende der kommunalen Bauverwaltungen zum Thema Private Kontrolle, Bewilligungsverfahren für Solaranlagen (2014) – Kurs für Fachleute des Sanitär- und Installationsgewerbes zum Thema effiziente Bereitstellung und Verteilung von Brauchwarmwasser (2014) – Kurs für Elektroinstallateure und Vertreter von Elektrizitätsversorgungsunternehmen zum Thema «Eigenverbrauch von Solarstrom in Mehrfamilienhäusern» (2015)

	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Richtlinie «Solaranlagen richtig gut» durch Abteilung Energie und Denkmalpflege (2009), sowie Begutachtung von geplanten Solaranlagen vor Ort (2009, 2010, 2014); Erneuerung der Richtlinie 2015 – Verleihung des Thurgauer Energiepreises (2008, 2011 und 2014) – Thurgauer Technologieforum: Bohrplatzführung bei der «Geothermie-Sondierbohrung» in Schlättingen (2011) – Merkblatt zur korrekten Ascheentsorgung (2015) – Veranstaltung für Grossverbraucher zum Start des Vollzugs des Grossverbrauchermodells (2014) – Leistungsauftrag an den Verein Geothermie Thurgau (VGTG) zur Förderung der Akzeptanz von Geothermie durch verstärkte Informationstätigkeit (2014). <ul style="list-style-type: none"> – Lancierung Informationsbulletin «Geoskop» (2015) – zwei Exkursionen zu Geothermiekraftwerken in Deutschland (2015) – öffentliche Filmvorführung zum St. Galler Geothermieprojekt – 70 Impulsberatungen zum Thema Heizungsersatz für Besitzer älterer Ölheizungen (2015)
<i>Eingesetzte Mittel</i>	<p>Eingesetzte Mittel des Kantons im Zeitraum 2008 - 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> – Geschätzte Gesamtkosten der Informationsveranstaltungen: 263'000 CHF – Geschätzte Gesamtkosten der Weiterbildungsangebote: 57'500 CHF – Beiträge Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg: 455'000 CHF (jährlich 65'000 CHF) – Beiträge Energieberatungsstellen: 1'023'171 CHF
<i>Zielerreichung Indikator</i>	<p>Es besteht eine weite Palette von Aus- und Weiterbildungsangeboten für Fachleute und von Beratungsangeboten für diverse Zielgruppen. Auch wurden Beratungen für grössere Holzfeuerungen durchgeführt.</p>
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	<p>Ziel erreicht</p> <div style="text-align: right;">  </div>
<i>Ausblick</i>	<p>Der Kanton beabsichtigt die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten sowie die Informations- und Beratungstätigkeit weiterzuführen.</p>

Massnahme IB2		Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation	
Besserer Einbezug des Energiethemas an Schulen sicherstellen			
<i>Beschreibung</i>	Die im Leitbild 2000+ aufgeführte und bisher nur wenig umgesetzte Massnahme wird schrittweise und systematisch zusammen mit den Schulorganisationen umgesetzt.		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie in Zusammenarbeit mit Amt für Volksschulen und Kindergärten und Amt für Mittel- und Hochschulen		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	Indikator: – Ziel 2015: noch nicht festgelegt – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: § 2 und 4 Energienutzungsgesetz Kanton TG		
<i>Erwartete Wirkung</i>	– Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A.		
Stand der Umsetzung 2015			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Es wurden verschiedene Massnahmen und Projekte umgesetzt – Lerngarten Energie und Lernkiste – Energie in Thurgauer Schulen – Webseite www.energieinschulen.ch – Energie Erlebnis Raum in Steckborn – Projektwoche Schoolhouse Company – Entwicklung Energie Tour im Truck – Experimentierkiste Energie Nachhaltigkeit – Stromvelos		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Zurzeit stehen für das Projekt 20'000 CHF von der Abteilung Energie und 20'000 CHF vom Amt für Volksschulen zur Verfügung.		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Es wurden verschiedene Angebote für Schulen entwickelt, eingeführt und umgesetzt.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht		
<i>Ausblick</i>	Die laufenden Projekte werden aktuell weitergeführt.		

Massnahme IB3		Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation	
Kommunikation der energiepolitischen Ziele und Massnahmen des Kantons			
<i>Beschreibung</i>	<p>Eine kontinuierliche und professionelle Kommunikation wird für den Umsetzungserfolg verschiedener Massnahmen sowie als Leistungsausweis und Legitimation der Tätigkeiten immer wichtiger. Die Anstrengungen und Ziele des Kantons sollen deshalb verstärkt kommuniziert werden.</p> <p>Dadurch können vermehrt auch freiwillige Massnahmen von Privaten ausgelöst werden.</p>		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: noch nicht festgelegt – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: § 4 Energienutzungsgesetz Kanton TG 		
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 		
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 1 «Kommunikation im Bereich Gebäudesanierung verstärken» in Kapitel 3.3.		
Stand der Umsetzung 2015			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Zusammenstellung der wichtigsten Tätigkeiten zwischen 2008 und 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gebäudesanierungen: Die Anstrengungen wurden auf gleichem Niveau weitergeführt. An Informationsveranstaltungen (z.B. Gebäude sanieren - Energiekosten halbieren, Energieaperos) sowie mit Medienartikeln wurde auf die Gebäudesanierung aufmerksam gemacht. – Jährlich stattfindender öffentlicher Anlass zur Überreichung der Minergieplaketten (für Minergie-P, Minergie-A und Minergie-Sanierungen) – Der Energiepreis Thurgau wurde in den Jahren 2005, 2008, 2011 und 2014 verliehen. Ausgezeichnet werden Projekte im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien, welche im Kanton Thurgau realisiert wurden. – Artikel des Kantons erscheinen regelmässig in den Medien. 		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	ca. 40'000 CHF		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Es werden vielfältige Kommunikationsmassnahmen umgesetzt.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht		
<i>Ausblick</i>	Der Kanton beabsichtigt die Kommunikationsmassnahmen weiterzuführen.		

Massnahme IB5		Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation	
Förderung Technologietransfer			
<i>Beschreibung</i>	<p>Es bestehen viele energieeffiziente Technologien, die heute nicht in Produkten und Dienstleistungen eingesetzt werden. Sie können jedoch zu einem Wettbewerbsvorteil werden. Mit der Förderung des Technologietransfers wird ein aktives Networking in den Unternehmen betrieben um neue und effiziente Energietechnologien zu vermitteln.</p> <p>Gleichzeitig sollen durch die Zusammenarbeit der betreffenden Firmen neue Kooperationen ermöglicht bzw. erleichtert werden und damit der regionale Wirtschaftsstandort gestärkt werden.</p> <p>Der Technologietransfer als Massnahme der kantonalen Wirtschaftsförderung wird seit einigen Jahren in den Kantonen des Mittellandes (insbesondere BE und SO) aktiv betrieben und hat sich bewährt. Mittlerweile wird diese Massnahme auch in anderen Kantonen eingesetzt. Die Umsetzung erfolgt heute durch energie-cluster.ch. Es soll zusätzlich sichergestellt werden, dass auch die Energieeffizienzpotentiale der Landwirtschaft genutzt werden.</p>		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie in Zusammenarbeit mit Wirtschaftsförderung		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Technologietransfer umgesetzt – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 3 Energienutzungsgesetz Kanton TG 		
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 		
<i>Zwischenbilanz 2012</i>	Schaffung IEK-KMU: vom Regierungsrat beschlossen August 2010		
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Die Innovationstransferstelle Energie und Klima für KMU (IEK-KMU) wurde geschaffen und ist nun aktiv. Sie ist Teil des Thurgauer Technologieforums (weitere Informationen unter http://www.technologieforum.ch/angebote.html). – Wichtiges Produkt der Innovationstransferstelle ist das Kompetenz-Zentrum Erneuerbare Energie-Systeme Thurgau KEEST – Hinweis: Es wurden keine Massnahmen zur Nutzung der Energieeffizienzpotentiale in der Landwirtschaft umgesetzt. 		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	<ul style="list-style-type: none"> – 150'000 CHF durch den Kanton, – 50'000 CHF vom Arbeitsmarktfonds des Technologieforums 		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die Innovationstransferstelle und das KEEST wurden aufgebaut und sind aktiv.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht		
<i>Ausblick</i>	Der Kanton beabsichtigt die Innovationstransferstelle und die KEEST weiterzuführen.		

Massnahme IB6		Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation	
Unterstützung der Akteure von EnergieSchweiz			
<i>Beschreibung</i>	<p>Das Programm EnergieSchweiz vernetzt zahlreiche Akteure und verfügt über eine gute Produktpalette. Dazu gehören beispielsweise EnergieSchweiz für Gemeinden (u.a. Label Energiestadt), ein Programm für die Förderung der Energieeffizienz in Infrastrukturanlagen oder bei öffentlichen Bauten (energho) sowie zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien.</p> <p>Der Kanton unterstützt die Programme von EnergieSchweiz gezielt und fördert somit die Markteinführung und den Erfolg des Programms EnergieSchweiz.</p> <p>Als wichtige Unterstützung soll der Vollzug des Grossverbraucher-Artikels konkretisiert werden.</p>		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: § 3 Energienutzungsgesetz Kanton TG 		
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 		
Stand der Umsetzung 2015			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Zusammenstellung der wichtigsten Tätigkeiten zwischen 2008 und 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unterstützung von Veranstaltungen wie nationale Tage Minergie-P oder Biomasetagung – Zusammenarbeit mit Energiestadt – Ausstellung mit BFE zur Windenergie (2015) 		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	ca. 30'000.- CHF		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Der Kanton unterstützt die Programme von EnergieSchweiz.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht		
<i>Ausblick</i>	-		

Massnahme IB7		Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation	
Verstärkte Kooperation mit Gemeinden			
<i>Beschreibung</i>	<p>Die Gemeinden sind wichtige Akteure der Energiepolitik, da sie mit ihren Ver- und Entsorgungswerken, den raumplanerischen Instrumenten, den Aufgaben im Energievollzug und in der Energieberatung u.a.m. den Energieverbrauch massgeblich beeinflussen können. Das Programm EnergieSchweiz für Gemeinden hat zahlreiche unterstützende Angebote und Produkte für Gemeinden, von denen das Label Energiestadt das bekannteste ist.</p> <p>Die Gemeinden sollen weiterhin bei der Umsetzung der kommunalen Energierichtplanung unterstützt werden.</p> <p>Heute sind 6 Gemeinden im Kanton mit dem Label Energiestadt zertifiziert. Die Zahl dieser Gemeinden soll in den nächsten Jahren mindestens verdoppelt werden.</p>		
<i>Priorität</i>	Hoch		
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie		
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Leistungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: 15 Energiestädte – Stand 2006: sechs Energiestädte – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 3 Energienutzungsgesetz Kanton TG 		
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 		
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 8 «Verstärkte Zusammenarbeit mit Gemeinden» in Kapitel 3.3.		
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>			
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Impulsberatungen</p> <p>Zusammen mit den Gemeinden und den Energieberatungsstellen werden zusätzlich zu den regulären Energieberatungen neu auch Impulsberatungen zum Ersatz alter Ölheizungen angeboten.</p> <p>Energiestadt</p> <p>Energiepolitische Massnahmen von Gemeinden wie das Label Energiestadt werden durch Förderbeiträge unterstützt. Die Anzahl der Energiestädte hat sich im Kanton Thurgau auf 17 erhöht, davon hat eine das Energiestadt Gold erreicht. Seit 2007 dazugekommene Energiestädte: Diessenhofen (2007), Weinfelden (2008), Steckborn (2009), Berg (2010), Gachnang (2010), Amriswil (2010), Romanshorn (2010), Egnach (2012), Bischoffzell (2013), Hauptwil-Gottshaus (2013) und Bettwiesen (2014).</p> <p>2000-Watt Gemeinden</p> <p>Energiepolitische Massnahmen von Gemeinden wie das Konzept zur 2000-Watt-Gemeinde werden durch Förderbeiträge unterstützt. In einer ersten Staffel haben sich die Gemeinden Amriswil, Hohentannen und Tobel-Tägerschen beteiligt. Die zweiten Staffel hat im Sommer 2013 mit den Gemeinden Affeltrangen, Diessenhofen, Gachnang, Wuppenau und Zihlschlacht-Sitterdorf gestartet, die erste Phase haben alle 5 Gemeinden im Jahr 2015 abgeschlossen.</p> <p>Die Anzahl der 2000-Watt-Gemeinden hat sich auf acht erhöht. Mindestens drei weitere Gemeinden werden im Jahr 2016 bei der 3. Staffel teilnehmen.</p>		
<i>Eingesetzte Mittel</i>	ca. 400'000 CHF		
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Die Gemeinden werden für das Label Energiestadt motiviert und teilweise finanziell unterstützt. Die Anzahl der Energiestädte hat sich im Kanton Thurgau auf 17 erhöht.		
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht		
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton beabsichtigt die Kooperation mit den Gemeinden weiterzuführen. – Mindestens drei weitere Gemeinden werden im Jahr 2016 bei der 3. Staffel Energiestadt teilnehmen. 		

3.2.5 Vorbildwirkung der öffentlichen Hand (ÖH1-ÖH5)

Massnahme ÖH1	Vorbildwirkung Öffentliche Hand
Vorbildwirkung bei kantonalen Bauten	
<i>Beschreibung</i>	<p>Die Vorbildwirkung bei der Sanierung von kantonalen Bauten ist heute vor allem wegen der geringen finanziellen Mittel nicht möglich. Gemäss Energiegesetz sollte die Öffentliche Hand nach Möglichkeit den Minergie-Standard erfüllen. Diese Vorgabe wird jedoch meist aus finanziellen Gründen noch zu wenig konsequent umgesetzt. Der Kanton sollte die für die Vorbildwirkung nötigen Mittel bereitstellen.</p> <p>Der Gebäudebestand des Kantons verfügt über einen Wiederbeschaffungswert von ca. 1.1 Mia. Fr. Jährlich werden rund 17 Mio. Fr. für den Unterhalt und 45 Mio. Fr. für Neu- und Umbauten eingesetzt. Um den Minergie-Standard bei allen Bauvorhaben konsequent umzusetzen (Ausnahme bei speziellen Bauten) wird mit zusätzlichen Kosten von rund 1 bis 1.5 Mio. Fr. pro Jahr gerechnet. Unter Einbezug einer CO₂-Abgabe handelt es sich um wirtschaftliche Zusatzinvestitionen. Die Mittel sollten im Rahmen des normalen Budgetierungsprozesses eingestellt werden.</p> <p>Das Hochbauamt soll als Grundlage für die Vorbildwirkung einen Massnahmenplan für die nächsten Jahre ausarbeiten und die nötigen Mittel bezeichnen.</p>
<i>Priorität</i>	Hoch
<i>Zuständigkeit</i>	Hochbauamt
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: 15% tieferer spezifischer Energieverbrauch der kantonalen Bauten gegenüber 2006 – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 2 Energienutzungsgesetz Kanton TG
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: 2.5 GWh/a – Wirkung Wärme: 4.6 GWh/a
<i>Empfehlung aus Zwischenbilanz 2012</i>	Siehe Empfehlung 12 «Vorbildwirkung kantonalen Bauten Im Energiegesetz TG» in Kapitel 3.3.
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>	
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Regierungsratsbeschluss zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand</p> <p>2009 wurde im Rahmen eines Regierungsratsbeschluss (RRB 209) die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand festgehalten. Konkret werden Neubauten im Minergie-P-Baustandard geplant und realisiert, tiefgreifende Sanierungen müssen den Minergie-Standard erfüllen, für Gemeinden ist Minergie bei Neubauten obligatorisch. Im Energiegesetz TG (http://www.rechtsbuch.tg.ch/frontend/versions/526) wird im §2 die Vorbildfunktion festgehalten. Details regelt § 17 in der Energieverordnung (http://www.rechtsbuch.tg.ch/frontend/versions/799).</p> <p><i>Umgesetzte Energiesanierungsmassnahmen</i></p> <p>Der Kanton hat im Rahmen des RRB 209 an seinen Gebäuden folgende Energiesanierungsmassnahmen umgesetzt, welche fossile Energieträger ersetzen oder einsparen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energietechnische Sanierung öffentlicher Gebäude (gemäss Vollzug Luftreinhalte-massnahmen) 2009 bis 2015 <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 7'008 MWh/a; Reduktion CO₂: 2'178 tCO₂/a – Holzschnitzelheizung Spital St. Katharinental <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 200 MWh/a; Reduktion CO₂: 60 tCO₂/a – Fernwärmeanschluss Schulbauten Kreuzlingen (Holzfeuerung) <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 1'800 MWh/a; Reduktion CO₂: 542 tCO₂/a – Fernwärmeanschluss Schulbauten BBZ Weinfelden (KVA Abwärme) <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 2'800 MWh/a; Reduktion CO₂: 840 tCO₂/a – Fernwärmeanschluss Regierungsviertel (ARA Abwärme) <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 4'200 MWh/a; Reduktion CO₂: n.b. – <i>Total</i> <ul style="list-style-type: none"> Reduktion fossil: 11'807 MWh/a; Reduktion CO₂: 3'620 tCO₂/a

	<p><i>Photovoltaikanlagen auf kantonalen Gebäuden</i></p> <p>Das Konzept für den Umgang mit Solarstromanlagen auf kantonal genutzten Gebäuden sieht die Installation von PV-Anlagen auf kantonal genutzten Gebäuden vor. Für die erste Ausbaustufe von 2014 bis 2017 hat der Grosse Rat im Rahmen des RRB 561 vom 02.07.2013 einen Planungskredit von gesamthaft 0.43 Mio. Fr. sowie einen Objektkredit für die Realisierung von gesamthaft 2.765 Mio. Fr. für den Zeitraum 2015 bis 2017 bewilligt. Die zu realisierenden Solarstromanlagen werden bei der Kostendeckenden Einspeisevergütung des Bundes KEV angemeldet</p> <p>Bestehende PV-Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – BZT Frauenfeld: 52 kWp, 357 m², realisiert im 2010 – Kantonsschule Frauenfeld: 25 kWp, 178 m², realisiert im 2010 – BBZ Weinfelden, Dach Turnhalle: 78 kWp, 520 m², realisiert im 2013 – BZA Arbon, Teil 1: 70 kWp, 395 m², realisiert im 2015 <p>Realisierung im Jahr 2015 erfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – BBZ Weinfelden, Dach Gebäude E: 116 kWp, 640 m² – Berufsschule Kreuzlingen BBM: 209 kWp, 1160 m² – PH-Bauten, Dach Haus P: 77 kWp, 425 m² <p>Die installierte Gesamtleistung beträgt per Ende 2015 627 kWp, was einer Jahresproduktion von rund 630 MWh entspricht.</p>
<p><i>Eingesetzte Mittel</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Eingesetzte Mittel für energietechnische Sanierung öffentlicher Gebäude (gemäss Vollzug Luftreinhaltemassnahmen) 2009 bis 2015: 34 Mio. CHF, resp. 4.9 Mio. CHF/a – Hinweis: Bei Bauten mit Minergie-Sanierung sind die Kosten derjenigen Bauteile enthalten, welche für die energietechnische Sanierung massgebend sind.
<p><i>Zielerreichung Indikator</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Qualitativ wurden die Ziele erreicht. Neubauten werden im Minergie-P-Baustandard realisiert, tiefgreifende Sanierungen erfüllen den Minergie-Standard. Vier grosse Gebäudekomplexe werden neu mit erneuerbaren Energien versorgt. Zudem wurden diverse Photovoltaikanlagen auf kantonalen Gebäuden realisiert. – Die quantitative Zielerreichung kann nicht überprüft werden, da historische Verbrauchszahlen kantonalen Gebäude fehlen.
<p><i>Beurteilung Zielerreichung</i></p>	<p>Ziel erreicht</p> <div style="text-align: right;">  </div>
<p><i>Ausblick</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Die MuKE 2014 fordert die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand – In den Jahren 2016 und 2017 ist der Bau weiterer Anlagen mit einer Leistung von gesamthaft 711 kWp geplant. – Die Betriebsoptimierung wird realisiert (siehe Massnahme ÖH2)

Massnahme ÖH2	Vorbildwirkung Öffentliche Hand	
Facility Management für kantonale Bauten		
<i>Beschreibung</i>	<p>Die kantonalen Bauten verfügen heute über ein wenig systematisches Facility Management, klare Zielsetzungen bezüglich des Energieverbrauchs fehlen.</p> <p>Mit den vorgeschlagenen Massnahmen wird bei den eigenen kantonalen Bauten und im Rahmen der Möglichkeiten bei den gemieteten Objekten ein systematisches Facility Management aufgebaut. Dazu gehört eine Energiebuchhaltung, periodische Analysen für energetische Sofortmassnahmen sowie eine auch energetische Kriterien berücksichtigende Unterhalts- und Erneuerungsstrategie. EnergieSchweiz verfügt mit energho über massgeschneiderte Produkte für öffentliche Bauten.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Liegenschaftenverwaltung	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Beitrag zu Zielsetzung gemäss ÖH2 – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 2 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: 2.5 GWh/a – Wirkung Wärme: 4.6 GWh/a 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Energiemonitoring Der Aufbau einer automatischen Erfassung (Wärme, Strom, Wasser) befindet sich im Aufbau. Von 50 energierelevanten Gebäuden wurden in den letzten drei Jahren zehn Gebäude mit einem Energiemonitoring ausgerüstet. Es ist geplant bis zum Jahr 2020 80% der energierelevanten Gebäude (also im wesentliche solche mit hoher Personenbelegung) auszurüsten. Zum jetzigen Stand kann keine Aussage über den gesamten kantonalen Gebäudepark gemacht werden. Ebenso fehlen langjährige Werte.</p> <p>Betrieboptimierung und Sanierungskonzept Neben der Energiebuchhaltung werden auch bei ausgewählten Gebäuden periodische Analysen durchgeführt um den Energieverbrauch der kantonalen Gebäude zu optimieren. Im Zuge des Grossverbraucherartikels wurden diverse kantonale Bauten energetisch analysiert (ähnlich der energo-Analyse). Daraus resultierte ein Bericht mit Massnahmen zur energetischen Optimierung. In den kommenden Jahren werden zahlreiche wirtschaftlich interessante Massnahmen zur Energieoptimierung bei kantonalen Bauten umgesetzt. Ebenso werden intern durch den Facility Manager Energie Betriebsoptimierungen durchgeführt.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Für den Bereich Energiedatenerfassung und Umsetzung wurden in den letzten Jahren rund 350'000 CHF aufgewendet (inkl. Beschaffung neuer Programme).	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Das Energiemonitoring ist noch im Aufbau begriffen Mehrere Gebäude wurden bereits mit einem Energiemonitoring ausgerüstet. Bis 2020 sind 80% der energierelevanten Gebäude ausgerüstet. – Die Betriebsoptimierung wird durchgeführt. Betrieboptimierungen und energetischen Optimierungen wurden bereits für mehrere Gebäude vorgenommen. 	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht	
<i>Ausblick</i>	<p>Der Kanton beabsichtigt</p> <ul style="list-style-type: none"> – bis 2020 80% der energierelevanten Gebäude mit einem Energiemonitoring auszurüsten, – bis 2023 in den Gebäuden mit einem Energiemonitoring eine Betriebsoptimierung durchzuführen und – die energetischen Sanierungen gemäss RRB 209 weiterzuführen (siehe ÖH1) <p>Seit Januar 2016 sind diverse Aufgabengebiete der Liegenschaftenverwaltung (Immobilienfinanzierung) auf das Hochbauamt übertragen worden. Im Rahmen dieser Arbeiten wird das Computer Aided Facility Management weiter ausgebaut.</p>	

Massnahme ÖH3	Vorbildwirkung Öffentliche Hand	
Mobilitätsmanagement in der kantonalen Verwaltung		
<i>Beschreibung</i>	<p>Das Mobilitätsmanagement für Unternehmen hat sich in vielen Unternehmen bewährt und das Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden positiv beeinflusst.</p> <p>Der Kanton führt für seine wichtigsten Standorte ein Mobilitätsmanagement ein. Dabei werden Massnahmen umgesetzt, mit denen sowohl das Mobilitätsverhalten für den Arbeitsweg (Verkehrsmittelwahl der Mitarbeitenden) als auch das Mobilitätsverhalten während der Arbeitszeit (z.B. treibstoffsparende Fahrweise) beeinflusst werden.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie mit Liegenschaftenverwaltung	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 2 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
Stand der Umsetzung 2015		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Es wurden verschiedene Massnahmen und Projekte umgesetzt:</p> <p>Mobilitätsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufnahme des 4-stündigen Kurses Eco-Drive in das interne Weiterbildungsangebot der kantonalen Verwaltung per Anfangs 2010. Für Mitarbeitende der Verwaltung ist der Kurs kostenlos. – Die Aktion «Bewegt zur Arbeit» wird seit 2008 jährlich vom Personalamt durchgeführt. – Finanzierung von einstündigen Drive-Plus Kursen für die Mitarbeitenden der kantonalen Verwaltung im Jahr 2015. – Bewerbung der Drive-Plus-Kurse auf der kantonalen Veranstaltungsplattform Energieagenda. – Für Angestellte wurde ein ÖV-Bonus eingeführt. <p>Kantonale Flotte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung des kantonalen Flottenmanagements mit Eco-Fleet im Jahr 2012. – Einführung der Beschaffungsrichtlinien per 1. Juli 2012, welche Vorgaben zur Fahrzeugbeschaffung enthalten (siehe ÖH4). Überarbeitung per 4. April 2017. – Beschaffung eines Elektrovélos, welches von den Mitarbeitenden der Verwaltung kostenlos ausgeliehen werden kann. 	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Elektrovélo: 5'000 Fr. einmalig + 200 Fr. jährlich – Drive-Plus Kurse 2015 : 3'000 Fr. einmalig Abteilung Energie + 9'000 Fr. Personalamt – Eco-Drive: 50'000 Fr. – Eco-Fleet: 35'000 Fr. 	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Es wurden verschiedene Massnahmen und Projekte umgesetzt.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel teilweise erreicht	
<i>Ausblick</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Das Thema Elektromobilität wird als Schwerpunkt in die regierungsrätlichen Legislaturziele 2016 - 2020 aufgenommen. – Die Erstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge, welche durch Photovoltaikstrom aus kantonseigenen Anlagen versorgt werden, ist in Abklärung. – Die Erstellung eines Mobilitätsstandorts in unmittelbarer Nähe zu Regierungs- und Verwaltungsgebäude in Frauenfeld wird zur Zeit geprüft. 	

Massnahme ÖH4	Vorbildwirkung Öffentliche Hand	
Richtlinien für das kantonale Beschaffungswesen		
<i>Beschreibung</i>	<p>Das kantonale Beschaffungswesen verfügt heute nicht in allen Bereichen über systematische Beschaffungsrichtlinien, welche auch energetischen Kriterien berücksichtigen. Die entsprechenden Richtlinien, welche Geräte, Fahrzeuge, Verbrauchsmaterialien etc. berücksichtigen, werden überprüft.</p> <p>Dazu gehört auch die Auswahl eines ökologischeren Strommixes für die kantonalen Bauten und Anlagen.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie in Zusammenarbeit mit Liegenschaftenverwaltung und BLDZ	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<p>Wirkungsebene</p> <ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: Spezifischer Energieverbrauch, 50% der Zielsetzung für kantonale Bauten – Stand 2006: k.A. – Quelle: Eigene Erhebung – Gesetzliche Grundlagen: § 2 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Massnahmen zum Einsatz energieeffizienter Geräte Der Regierungsratsbeschluss (RRB 113) hält fest, dass verschiedene Massnahmen zum Einsatz energieeffizienter Geräte und zur Schulung der Mitarbeitenden für deren effizienten Einsatz umgesetzt werden sollen. Die Arbeitsgruppe zur Umsetzung der Massnahmen wurde beauftragt, dem Regierungsrat jährlich über den Stand der Umsetzung zu berichten. Die Umsetzung befindet sich auf Kurs.</p> <p>Vorbildfunktion der öffentlichen Hand 2009 wurde im Rahmen eines Regierungsratsbeschluss (RRB 209) die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand festgehalten. Konkret werden Neubauten im Minergie-P-Baustandard geplant und realisiert, tiefgreifende Sanierungen müssen den Minergie-Standard erfüllen.</p> <p>Richtlinie zur ökologischen Beschaffung Die Richtlinien wurden durch den Regierungsratsbeschluss (RRB 588) genehmigt. Die Departemente und Ämter der kantonalen Verwaltung und die unselbständigen Anstalten des Kantons sind angehalten, in ihren Aufgabenbereichen ökologische Aspekte bei der Beschaffung von Baudienstleistungen, Materialien, Fahrzeugen und Gerätschaften zu berücksichtigen.</p>	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Regierungsrätliche Richtlinien zur Energieeffizienz von Geräten, zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und zur ökologischen Beschaffung wurden eingeführt.	
<i>Dokumentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Regierungsratsbeschluss RRB 209: Vorbildfunktion Gebäude (Minergie P für Neubauten, Minergie bei tiefgreifenden Sanierungen) – Regierungsratsbeschluss RRB 113: Energieeffizienz in der Verwaltung – Richtlinie Vorbildfunktion Ökologie RRB 588: Beschaffungsrichtlinien – Regierungsratsbeschluss RRB 767: Stromeinkauf der kantonalen Verwaltung 	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	In den Jahren 2008 - 2017 beschafft der Kanton jährlich Solarstrom für 150'000 CHF. Ergänzend dazu baute und baut der Kanton Thurgau eigene Solarstromanlagen auf (siehe Massnahme ÖH1).	

Massnahme ÖH5	Vorbildwirkung Öffentliche Hand	
Kriterien für Staatsbeiträge überprüfen		
<i>Beschreibung</i>	<p>Der Kanton gewährt bei vielen Vorhaben von Gemeinden und öffentlichen Körperschaften Staatsbeiträge. Die für die Gewährung nötigen Beurteilungs- oder Anforderungskriterien sind auf die Übereinstimmung mit den Zielen dieses Konzeptes zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen. Dies kann beispielsweise Energiestandards bei Bauvorhaben (z.B. Altersheim, Schallschutzfenster) betreffen.</p> <p>Zu prüfen ist in diesem Zusammenhang auch, ob Vereinfachungen bei Bewilligungen oder Bewilligungsabläufen möglich sind und die Bürgerfreundlichkeit durch eine verbesserte Koordination bei komplexen Bewilligungsverfahren weiter erhöht werden kann.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Regierungsrat	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: Es ist zu prüfen, welche Gesetze oder Verordnungen angepasst werden müssten 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Aufgrund der vorhandenen Ressourcen wurde dieses Projekt nur punktuell umgesetzt. Querverweis zur Massnahme ÖH1: Der Kanton spricht z.B. Staatsbeiträge an Schulbauten nur wenn der Minergie-Standard eingehalten wird (gesetzliche Vorgabe aus der Vorbildfunktion). Seit der Minergie-Standard für öffentliche Gebäude gilt, wurden die Staatsbeiträge für Schulbauten erhöht.	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Kein Indikator definiert	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Die Massnahme wurde nicht systematisch umgesetzt. Es gibt punktuelle Bestimmungen, welche für die Gewährung von Staatsbeiträgen eine gute Energieeffizienz voraussetzen (Beispiel Schulbauten im Minergie-Standard).	
<i>Ausblick</i>	-	

3.2.6 Massnahmen in übrigen Bereichen (Ü1-Ü2)

Massnahme Ü1	Übrige Massnahmen	
Anpassung der Motorfahrzeugsteuer		
<i>Beschreibung</i>	<p>Die heutige Ausgestaltung der Motorfahrzeugsteuer bietet wenig Anreize für besonders energieeffiziente Fahrzeuge. Verschiedene Kantone erarbeiten zurzeit Lösungen, wie der Energieverbrauch der Fahrzeuge in die Bemessung der Motorfahrzeugsteuer einbezogen werden kann. Ziel der Anstrengungen ist eine aufkommensneutrale Anpassung der Motorfahrzeugsteuer, welche wenig energieeffiziente Fahrzeuge finanziell deutlich stärker belastet.</p> <p>Eine der möglichen Grundlagen für die Anpassung der Motorfahrzeugsteuer ist die Energieetikette. Die Massnahme ist mit anderen Kantonen zu koordinieren, u.a. arbeiten TI, AG und BE an einer Revision.</p>	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Strassenverkehrsamt	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: k.A. 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	Änderung des Gesetzes über die Strassenverkehrsabgaben zur Einführung eines Bonus/Malus-Systems, bei dem energieeffiziente Fahrzeuge weniger stark belastet werden. Das Gesetz ist seit 1. Januar 2011 in Kraft.	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	Keine eingesetzten Mittel	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Das Gesetz über die Strassenverkehrsabgaben wurde angepasst. Der Einfluss des Bonus/Malus-Systems auf den Kaufentscheid wird jedoch als sehr gering eingeschätzt. Der Bonus/Malus ist gering und kommt erst nach dem Kauf, mit der Begleichung der Motorfahrzeugsteuer, zum Tragen.	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Ziel erreicht	
<i>Ausblick</i>	-	

Massnahme Ü2	Übrige Massnahmen	
Spezialprojekte		
<i>Beschreibung</i>	Die Abteilung Energie ist immer wieder mit speziellen Fragen zu sich verändernden Rahmenbedingungen konfrontiert, beispielsweise die Strommarktöffnung oder die neuen Rücklieferpreise für erneuerbar produzierte Elektrizität. Mit dem vorgeschlagenen Budgetposten Spezialprojekte wird diesem Umstand Rechnung getragen. Die eingesetzten Mittel entsprechen dem heute im Budget eingestellten Betrag für das Produkt Elektrizitätsmarkt.	
<i>Priorität</i>	Hoch	
<i>Zuständigkeit</i>	Abteilung Energie	
<i>Zielindikatoren Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Indikator: Ziel 2015: k.A. – Stand 2006: k.A. – Quelle: k.A. – Gesetzliche Grundlagen: §§ 1, 6 Energienutzungsgesetz Kanton TG 	
<i>Erwartete Wirkung</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung Strom: k.A. – Wirkung Wärme: k.A. 	
<i>Stand der Umsetzung 2015</i>		
<i>Umgesetzte Massnahmen</i>	<p>Es wurden diverse Abklärungen und Grundlagenstudien finanziert und durchgeführt wie zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vergleich Energieeffizienz Infrarotheizung vs Wärmepumpen (März 2011) – Wärmepumpenboiler, Studie Wärmeströme im Gebäude 2014 – Grundlagenbericht Stromnetze Thurgau (Oktober 2014) 	
<i>Eingesetzte Mittel</i>	180'000.- Fr.	
<i>Zielerreichung Indikator</i>	Kein Indikator definiert	
<i>Beurteilung Zielerreichung</i>	Es wurden diverse Spezialprojekte aus dem betreffenden Budget finanziert.	
<i>Ausblick</i>	Es sind keine Spezialprojekte im Rahmen des Budgetpostens «Spezialprojekte» geplant.	

3.3 Umsetzungsstand der Empfehlungen aus dem Zwischenbericht

In der Zwischenbilanz zur Umsetzung des Energiekonzepts Kanton Thurgau (econcept 2012) wurden 13 Empfehlungen für die Phase 2012 – 2015 des Energiekonzepts formuliert. In den nachfolgenden Kapiteln wird deren Umsetzungsstand erläutert.

3.3.1 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Gebäuden

Empfehlung 1: Kommunikation im Bereich Gebäudesanierung verstärken

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Der Kanton soll im Bereich Kommunikation zusätzliche Massnahmen ergreifen, um die Kompetenz und das Interesse von Eigentümern und des Baugewerbes am nationalen Gebäudesanierungsprogramm zu erhöhen und mehr Mittel in den Kanton Thurgau zu holen. Mit Kommunikationsmassnahmen soll auch erreicht werden, dass mehr private Mittel in die Gebäudesanierung (Wärmedämmung und Nutzung erneuerbarer Wärme) fliessen und die verfügbaren Fördermittel möglichst effizient genutzt werden.

Umsetzungsstand: Die Anstrengungen wurden auf gleichem Niveau weitergeführt. An Informationsveranstaltungen (z.B. «Gebäude sanieren – Energiekosten halbieren» und Energieapéros) sowie mit Medienartikeln wurde auf die Gebäudesanierung aufmerksam gemacht (siehe auch Massnahme IB3).

Empfehlung 2: Anpassung der gesetzlichen Anforderungen an Neubauten prüfen

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Für Neubauten sollen eine Erhöhung des Mindestanteils erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs von 20% auf 50 %, eine Verpflichtung zur Sonnenenergienutzung oder Anforderungen in Richtung des heutigen Minergie-P-Standards geprüft werden.

Umsetzungsstand: Der Kanton Thurgau möchte keinen Alleingang anstreben. Eine Anpassung der gesetzlichen Anforderungen soll harmonisiert mit den anderen Kantonen erfolgen. Dazu liegt seit dem 9. Januar 2015 die neue MuKE 2014 vor. Eine Einführung der MuKE 2014 ist auf 2019 vorgesehen (siehe auch Massnahme G1).

Empfehlung 3: Monitoring Energieverbrauch Gebäude im Kanton Thurgau

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Das Amt für Statistik soll in Zusammenarbeit mit der Abteilung Energie eine Statistik entwickeln zur Abschätzung des Wärmeenergieverbrauchs im Kanton mittels Stichproben und Hochrechnung. Dieses Monitoring liefert die Basis für eine spezifische Erfolgskontrolle.

Umsetzungsstand: In den Jahren 2014 und 2015 wurde mit dem Aufbau einer Energiestatistik (Monitoring) begonnen und erste Resultate für das Jahr 2015 liegen bereits vor (siehe hierzu Kapitel 4 zur Entwicklung des Energieverbrauchs und).

3.3.2 Biomasse und übrige erneuerbare Energien

Empfehlung 4: Nachhaltige Elektrizitätsversorgung

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Die weitere Zunahme der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien soll durch Nutzung eines der folgenden Instrumente gefördert wer-

den: Verpflichtung für Elektrizitätsversorger, standardmässig einen gewissen Prozentsatz Ökostrom zu liefern (mit der Möglichkeit für einzelne Stromkonsumenten, sich nicht an diesem Modell zu beteiligen, wenn sie dies entsprechend mitteilen, analog ewz oder Kanton Genf), Einführung einer kantonalen KEV (analog Kanton Basel-Stadt) oder Anpassung des bestehenden Förderprogramms.

Umsetzungsstand: Nach dem Reaktorunglück Fukushima wurden diverse politische Vorstösse im Energiebereich eingereicht. Eine davon war der «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie». Im Rahmen des politischen Prozesses konnten das Basisangebot und die Vorbildfunktion der EVU im Gesetz verankert werden. Die Einführung einer kantonalen KEV resp. Investitionsförderabgabe (Stromabgabe zur Finanzierung weiterer Fördermassnahmen im Strombereich) wurde in der Vernehmlassung klar abgelehnt. Zahlreiche andere Massnahmen ohne gesetzlichen Anpassungsbedarf werden in den kommenden Jahren laufend umgesetzt.

Empfehlung 5: Rahmenbedingungen für Biogasanlagen verbessern

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Mit raumplanerischen Instrumenten soll der Kanton die Voraussetzungen für die energetische Nutzung von Hofdünger in Biogasanlagen und die Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz verbessern.

Umsetzungsstand: Die raumplanerischen Rahmenbedingungen wurden nicht angepasst. Hingegen wurden die Förderbeiträge für Biogasanlagen deutlich erhöht (siehe hierzu Massnahme EE1).

Empfehlung 6: Potenzialabklärung Windenergie:

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Es soll eine Windpotenzialanalyse für den Kanton Thurgau erstellt werden.

Umsetzungsstand: Im Auftrag des Kantons wurden im Rahmen der «Windpotentialstudie Kanton Thurgau» die geplanten Abklärungen vorgenommen.

3.3.3 Energieversorgung und Raumplanung

Empfehlung 7: Effizienter Elektrizitätseinsatz, Zusammenarbeit mit EVU

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Die Zusammenarbeit mit Elektrizitätsversorgungsunternehmen im Kanton soll mit dem Ziel vermehrter Anreize für einen effizienten Elektrizitätseinsatz in Industrie, Gewerbe und Haushalten intensiviert werden.

Umsetzungsstand: Eine verstärkte Einbindung der EVU (siehe Vernehmlassungsvorlage «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» bzw. Vorlage Anpassung Energiegesetz) wurde insbesondere von den EVU abgelehnt. Die Vorlage sah vor, sämtlichen Unternehmen welche Effizienzmassnahmen umsetzen, die Abgabe zu erlassen. Zudem sollten die EVU zur Beratung Ihrer Kunden bezüglich der Energieeffizienz sowie zur Förderung der erneuerbaren Stromproduktion verpflichtet werden. Mit der Investitionsförderabgabe sollten Effizienzmassnahmen finanziell unterstützt werden (siehe hierzu auch Massnahme EV3).

Empfehlung 8: Verstärkte Zusammenarbeit mit Gemeinden

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Die Gemeinden sind wichtige Partner der kantonalen Energiepolitik. Das Label Energiestadt, kommunale Energieplanungen und Anreize für energieeffizientes Bauen in kommunalen Bauordnungen liefern wichtige Beiträge zur kantonalen Energiepolitik. Die Gemeinden sollen in ihrer Energiepolitik verstärkt unterstützt werden.

Umsetzungsstand: Energiepolitische Massnahmen von Gemeinden, wie zum Beispiel das Label Energiestadt oder das Konzept zur 2000 Watt-Gemeinde, werden durch Förderbeiträge unterstützt. Die Anzahl der Energiestädte hat sich im Kanton Thurgau auf 17 erhöht, davon hat eine das Label Energiestadt Gold erreicht. Die Anzahl der 2000 Watt-Gemeinden hat sich auf acht erhöht. Mindestens drei weitere Gemeinden werden im Jahr 2016 bei der 3. Staffel teilnehmen (siehe hierzu auch Massnahme IB7). Zusammen mit den Gemeinden und den Energieberatungsstellen werden zusätzlich zu den regulären Energieberatungen neu auch Impulsberatungen zum Ersatz alter Ölheizungen angeboten.

Empfehlung 9: Vollzug Grossverbraucherartikel

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Der Kanton soll die nötigen personellen Ressourcen für den Vollzug des Grossverbraucherartikels bereitstellen.

Umsetzungsstand: Im Sommer 2014 wurde mit dem Vollzug des Grossverbraucherartikels begonnen. Per Ende 2015 haben sich von 263 Grossverbrauchern im Kanton Thurgau 126 für eine Universalzielvereinbarung (UZV) und 104 für eine Energieverbrauchsanalyse (EVA) verpflichtet. Bei den übrigen Unternehmen sind noch Abklärungen im Gang.

Empfehlung 10: Einspeisebedingungen dezentrale Stromproduktion

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Um die Rahmenbedingungen für Anlagen gemäss Art. 7 des eidgenössischen Energiegesetzes zu verbessern (Nicht-KEV-Stromproduzenten), ist zu prüfen, wie die Vereinbarung zwischen dem Kanton Thurgau und dem Verband Thurgauischer Elektrizitätsversorgungen (VTE) zur Vergütung der eingespeisten Elektrizität gesetzlich verbindlich erklärt werden kann. Zur Förderung von Gemeinschaftsanlagen soll ein Verrechnungsmodell geprüft werden, durch das Beteiligte ihre Anteile an der Stromproduktion solcher Anlagen direkt mit ihrem eigenen Stromverbrauch verrechnen können.

Umsetzungsstand: Zusammen mit dem VTE und mit Unterstützung durch das EKT ist ein Musterreglement für die EVU in Arbeit, in dem das Abrechnungsmodell und die Anschlussbedingungen von Solarstromanlagen in Mehrfamilienhäusern geregelt ist. Ziel ist ein möglichst einfaches Modell ohne zusätzliche Verträge zwischen EVU, Solarstromanlagenbesitzer und Mietern bzw. Stockwerkeigentümern und die Optimierung des Eigenverbrauchs. Eine gesetzlich verbindliche Regelung ist nicht unmittelbar vorgesehen, aber künftig vorstellbar.

Empfehlung 11: Beseitigung von Hemmnissen bei energieeffizienten Bauten

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Solaranlagen bis 35 m² sollen bewilligungsfrei sein. Von der Regelbauweise sollte abgewichen werden können, wenn ein energietechnisch

besseres Resultat erreicht werden kann (vgl. Art. 23 Vernehmlassungsentwurf zum Baugesetz). Negative Auswirkungen von Dämmungen bei energieeffizienten Bauten auf erlaubte Gebäudehöhen und Ausnutzungsziffern sollten behoben werden. Die Vorschriften zu Mindestgrössen von Wärmepumpen bei der Nutzung des Grundwassers sollten gelockert werden.

Umsetzungsstand: In Bauzonen sind Solaranlagen mit einer Fläche bis 35 m² bewilligungsfrei (Planungs- und Baugesetz § 99 Abs. 1 Ziff. 7). Ein Ausnützungsbonus für energieeffizientes Bauen wird gewährleistet (Verordnung zum Planungs- und Baugesetz § 26 Abs. 6 sowie §35) (siehe hierzu auch Massnahme EV5).

3.3.4 Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation

In der Zwischenbilanz wurden keine Empfehlungen formuliert.

3.3.5 Vorbildwirkung der öffentlichen Hand

Empfehlung 12: Vorbildwirkung kantonalen Bauten Im Energiegesetz TG

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Die Vorbildwirkung bei kantonalen Bauten soll gemäss Konzept umgesetzt werden.

Umsetzungsstand: Im Gesetz über die Energienutzung wird im §2 die Vorbildfunktion festgehalten. Details regelt § 17 in der Energieverordnung (siehe hierzu auch Massnahme ÖH1).

3.3.6 Massnahmen in übrigen Bereichen

Empfehlung 13: Nachhaltige Mobilität

Empfehlung aus Zwischenbilanz: Der Kanton soll sich in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren, insbesondere EVU, an Pilotprojekten zur Förderung der Elektromobilität oder anderen nachhaltigen Mobilitätsprojekten beteiligen.

Umsetzungsstand: Bis Ende 2015 wurden keine konkreten Massnahmen umgesetzt. Die Erstellung des Konzepts «Elektromobilität im ländlichen Raum» ist für das Jahr 2017 geplant. Der entsprechende Antrag vom Grossen Rat an den Regierungsrat zur Erarbeitung einer solchen Studie ist erteilt.

4 Entwicklung des Energieverbrauchs und Vergleich mit den Zielwerten

4.1 Übersicht

Die übergeordneten Ziele des Energiekonzepts wurden vom Regierungsrat wie folgt definiert:

Ziele des Kantons Thurgau für das Jahr 2015:

- Der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur soll gegenüber dem Jahr 2000 um 15% abnehmen.
- Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr soll gegenüber dem Jahr 2000 um 5% abnehmen.
- Der Verbrauch von Elektrizität soll gegenüber dem Jahr 2000 um weniger als 5% zunehmen.
- Die Produktion neuer erneuerbarer Energien soll gegenüber dem Jahr 2000 zusätzliche 4.5 % des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 1.5% des gesamten Strombedarfs ausmachen.
- Beim Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden soll der Bedarf an nicht erneuerbaren Energien jährlich um 1.5% sinken.

Die folgende Tabelle und die folgenden Graphiken geben einen Überblick zur Zielerreichung im Jahr 2015. Die Daten stammen aus der kantonalen Energiestatistik, welche in den Jahren 2014 - 2016 durch die Abteilung Energie aufgebaut wurde (Stand September 2016). Der Ausbau erfolgte aufgrund der in der Zwischenbilanz gegebenen Empfehlung, ein kantonales Energiemonitoring einzuführen (siehe hierzu Kapitel 3.3.1). In Anhang A-3 sind zudem die Figuren zum Energieverbrauch pro Einwohner/in dargestellt. Die erhobenen Daten zeigen folgendes Bild:

- Der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um rund 17% ab (Zielsetzung Energiekonzept: - 15%).
- Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um 10% zu (Zielsetzung Energiekonzept: - 5%).
- Der Verbrauch an Elektrizität nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um 11% zu (Zielsetzung Energiekonzept: + 5%).
- Die Produktion neuer erneuerbaren Energien nahm zwischen den Jahren 2000 und 2015 um zusätzliche 12% des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 3.7% des gesamten Strombedarfs zu (Zielsetzung Energiekonzept: Wärme + 4.5%; Elektrizität

+ 1.5%). Die wichtigsten Beiträge lieferten die Nutzung der Umweltwärme und der Sonnenenergie zur Stromproduktion.

- Für den Energieverbrauch kantonalen Gebäude liegen keine Daten für das Jahr 2000 vor. Die quantitative Zielerreichung kann nur auf der Basis der realisierten Massnahmen in ÖH 1 abgeschätzt werden.

In den folgenden Kapiteln werden die Entwicklung und der Zielerreichungsgrad weiter erläutert.

Kategorie	2000 [GWh/a]	2010 [GWh/a]	2015 [GWh/a]	Veränderung 2015/2000 [%]
Anzahl Einwohner/innen	227'285	244'805	267'393	18%
Energieverbrauch Kanton Thurgau (gerundet)	7'700	7'900*	8'000	+4.0%
Wärme	4'020	3'830*	3'880	-3.0%
Elektrizität (inkl. Eigenverbrauch Erneuerbare)	1'543	1'768	1'810	+16%
Treibstoff (exkl. Luftfahrt)	2'100	2'300	2'300	+8.0%
Fossile Wärme (gerundet)				
Fossile Energie für Wärmeanwendungen	3'600	3'200*	ca. 3'000	ca. -16%
Erneuerbare Wärme/Abwärme (gerundet)	420	630	880	+110%
Solar thermisch	2	10	15	+650%
Umgebungswärme	33	86	180	+440%
Energieholz	230	330	450	+93%
Biogas (direkte Nutzung und Einspeisung)	0	20	40	
Abwärme KVA/ARA/Industrie	160	180	200	+26%
Tiefengeothermie	0	0	0	0%
Elektrizität (gerundet)				
Elektrizität (exkl. Netzverluste, Eigenverbrauch und SBB)	1'480	1'680	1'650	+11%
Elektrizitätsproduktion erneuerbar (gerundet)	63	88	160	+150%
Photovoltaik	0.3	7	70	+23'000%
Biomasse (Holz, Landwirtschaft)	2	7	7	+250%
Windenergie	0	0	0	
Strom aus KVA	30	31	40	+33%
Strom aus Kläranlagen	3	5	5.5	+67%
Kleinwasserkraft	28	38	35**	+25%
Kantonale Gebäude				
Energieverbrauch	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Tabelle 5: Vergleich des effektiven Energieverbrauchs der Jahre 2000, 2010 und 2015. Die absoluten Werte und die Veränderungen in % sind auf zwei signifikante Stellen gerundet (bei Elektrizitätsverbrauch drei signifikante Stellen).

Quelle: Kantonale Energiestatistik, Stand September 2016

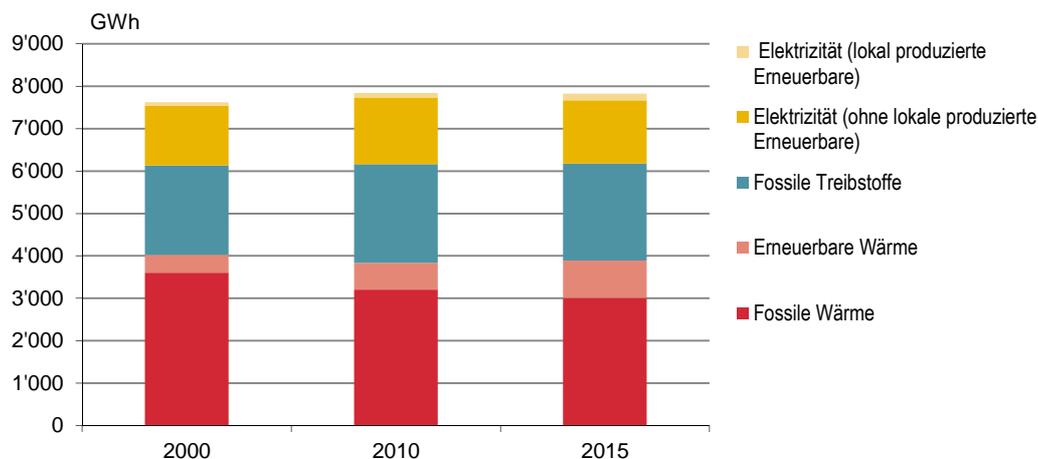
n.b. Wert nicht bekannt

* interpolierter Wert

** Das Jahr 2015 war ein sehr trockenes Jahr. Gemäss der Statistik der Wasserkraftanlagen des BFE läge die Produktion bei einem durchschnittlichen hydrologischen Jahr bei 45 GWh.

Der Energieverbrauch des Kantons Thurgau ist in nachfolgender Figur grafisch dargestellt. Er blieb im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2015 in etwa stabil, pro Kopf ging er um rund 10% zurück.

Energieverbrauch Kanton Thurgau



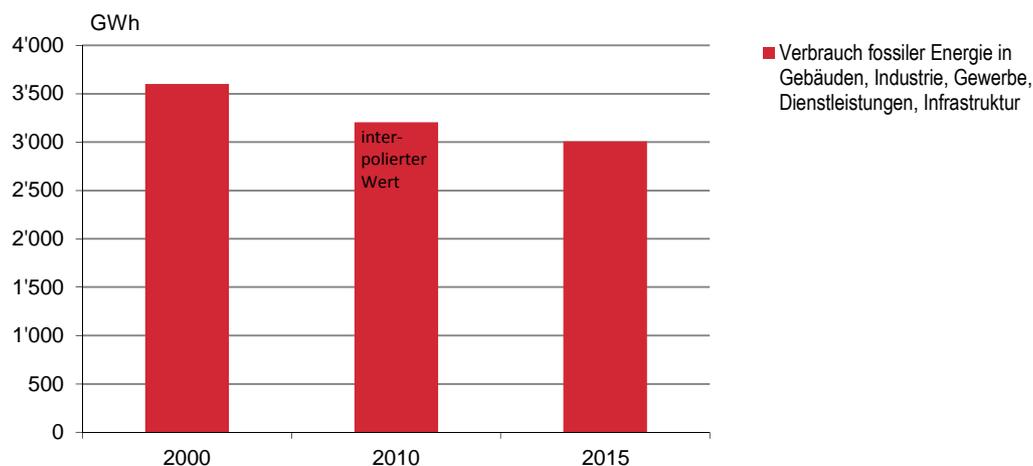
Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 3: Energieverbrauch des Kantons Thurgau gemäss der kantonalen Energiestatistik. Die Angaben, insb. zum Wert im Jahr 2000, sind mit grösseren Unsicherheiten verbunden.

4.2 Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur

Der Verbrauch fossiler Energien für Wärmezwecke (Einsatz von Wärme in Gebäuden, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur) nahm im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2015 um rund 16% ab. Die Ziele des Energiekonzepts wurden somit erfüllt (Zielwert: -15%). Pro Kopf ging der Verbrauch im Kanton Thurgau um 27% zurück. Im Vergleich mit der gesamten Schweiz (Reduktion absoluter Verbrauch um 10%) ging der Verbrauch im Kanton Thurgau stärker zurück.

Verbrauch fossiler Energien für Wärme



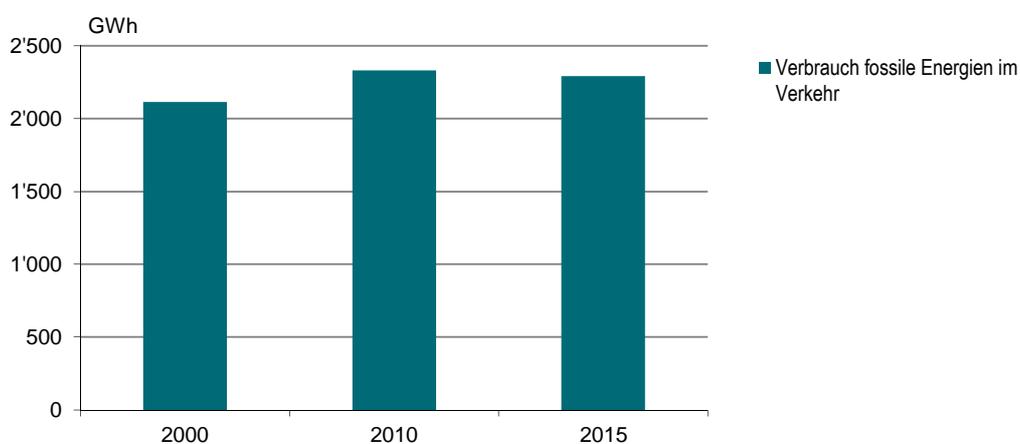
Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 4: Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur gemäss der kantonalen Energiestatistik. Die Angaben, insb. zum Wert im Jahr 2000, sind mit Unsicherheiten verbunden. Der Wert für das Jahr 2010 wurde interpoliert.

4.3 Verbrauch fossiler Energien im Verkehr

Der Verbrauch fossiler Energien im Verkehr nahm im Zeitraum 2000 bis 2015 um rund 8% zu. Die Ziele des Energiekonzepts wurden somit deutlich verfehlt (Zielwert: -5%). Die Werte basieren auf dem schweizerischen Treibstoffverbrauch und Motorfahrzeugbestand sowie dem Motorfahrzeugbestand im Kanton Thurgau. Pro Kopf war der Verbrauch im Kanton Thurgau leicht rückläufig (-5%). In der Schweiz blieb der absolute fossile Treibstoffverbrauch zwischen 2010 und 2015 in etwa konstant. Hierbei ist jedoch der aufgrund des starken Frankens rückgängige Tanktourismus zu berücksichtigen.

Treibstoffverbrauch



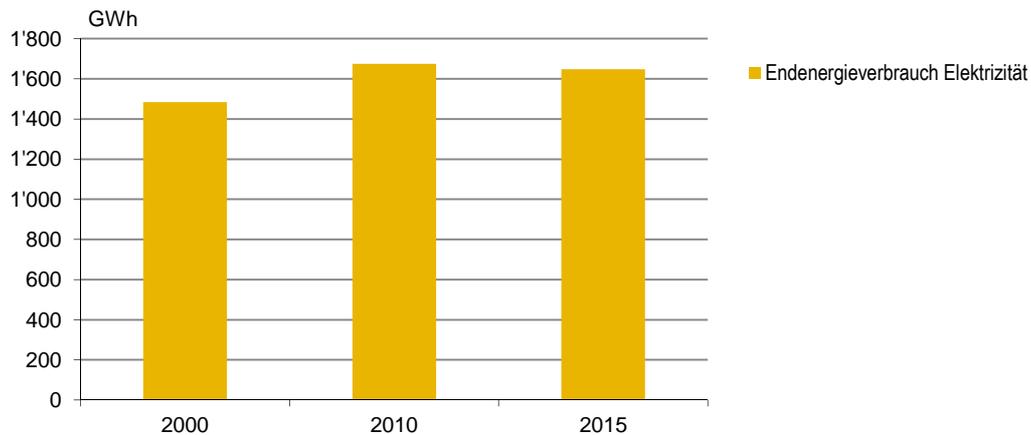
Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 5: Verbrauch fossiler Energien im Verkehr gemäss der kantonalen Energiestatistik

4.4 Elektrizitätsverbrauch

Der Elektrizitätsverbrauch nahm im Zeitraum 2000 bis 2015 um rund 11% zu. Die Ziele des Energiekonzepts wurden somit verfehlt (Zielwert: max. +5%). Der Verbrauch pro Einwohner blieb im Kanton Thurgau in etwa konstant. Der Elektrizitätsverbrauch des Kantons entwickelte sich identisch mit jenem der Schweiz.

Elektrizitätsverbrauch



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

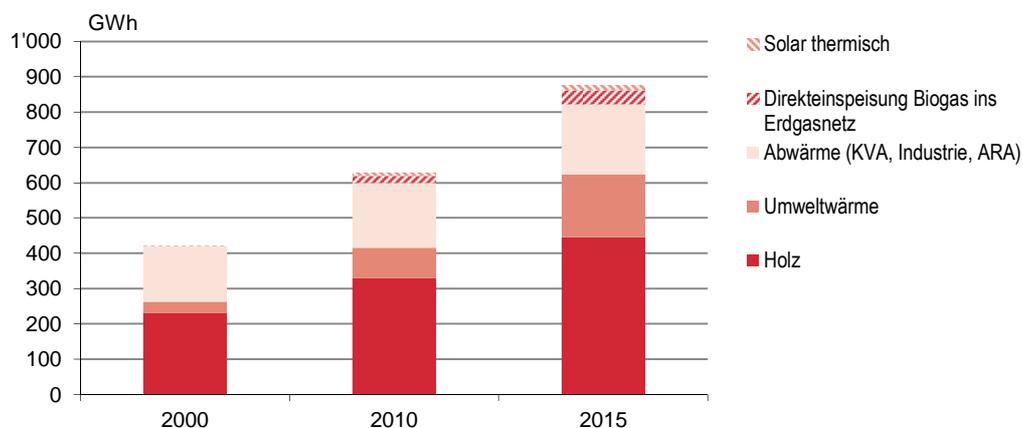
Figur 6: Elektrizitätsverbrauch gemäss der kantonalen Energiestatistik

4.5 Wärmeproduktion mit erneuerbaren Energien

Die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien konnte im Zeitraum 2000 bis 2015 um 12% des gesamten Wärmebedarfs gesteigert werden. Die Ziele des Energiekonzepts wurden somit deutlich übertroffen (Zielwert: zusätzliche Produktion von 4.5% des gesamten Wärmebedarfs). Den wichtigsten Beitrag lieferte die Nutzung der Umweltwärme.

Die Wärmeproduktion mit erneuerbaren Energien liegt im Kanton Thurgau bedeutend höher als im Schweizer Schnitt. Pro Kopf wird im Kanton Thurgau rund das 1.5-fache an Wärme mit Energieholz und das 1.6-fache mit Umweltwärme bereitgestellt wie in der Gesamtschweiz.

Erneuerbare Wärme



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

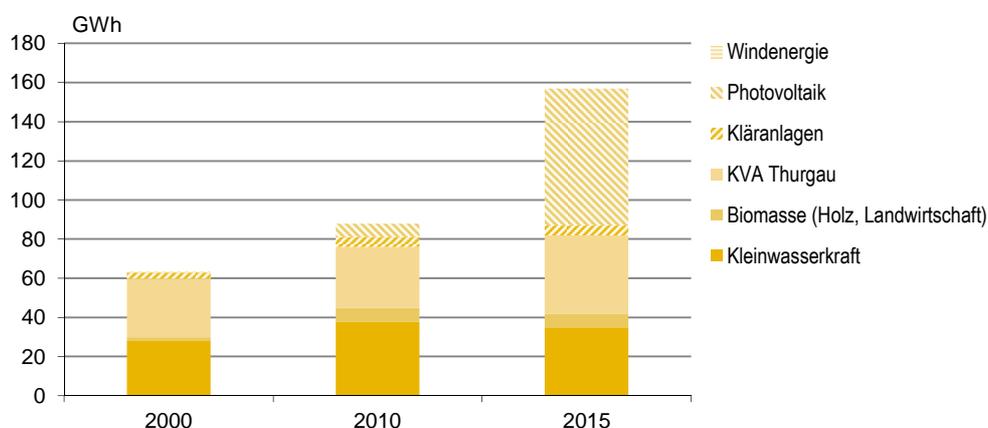
Figur 7: Wärmeproduktion mit erneuerbaren Energien gemäss der kantonalen Energiestatistik

4.6 Elektrizitätsproduktion mit neuen erneuerbaren Energien

Die Elektrizitätsproduktion mit erneuerbaren Energien konnte im Zeitraum 2000 bis 2015 um 3.7% des gesamten Elektrizitätsbedarfs gesteigert werden. Die Ziele des Energiekonzepts wurden somit deutlich übertroffen (Zielwert: zusätzliche Produktion von 1.5% des gesamten Elektrizitätsbedarfs). Den wichtigsten Beitrag lieferte die Photovoltaik.

Pro Einwohner wird im Kanton Thurgau rund das 2.6-fache an Solarstrom als im Schweizer Durchschnitt produziert. Die Windenergie liefert sowohl auf nationaler als auch auf kantonaler Ebene noch einen marginalen Beitrag zur Elektrizitätsproduktion.

Erneuerbare Elektrizität



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 8: Elektrizitätsproduktion mit erneuerbaren Energien gemäss der kantonalen Energiestatistik

4.7 Energieverbrauch der kantonalen Gebäude

Für die Beurteilung des Ziels «der spezifische Bedarf an nicht-erneuerbaren Energien der kantonalen Gebäude sinkt jährlich um 1.5 Prozent» liegen zu wenige Daten vor. Derzeit wird eine Energiebuchhaltung mit Verbrauchsdaten der Gebäude des Kantons aufgebaut. Die Werte für das Ausgangsjahr 2000 fehlen.

Gemäss der Massnahme ÖH 1 wurden in den Jahre 2009 bis 2015 bei kantonalen Gebäuden insgesamt 11.8 GWh Wärme aus fossilen Energieträger durch erneuerbare Energie substituiert oder eingespart und zusätzlich 0.63 GWh erneuerbarer Strom produziert. Bei einem Wärmebedarf von etwa 17 GWh und einem Elektrizitätsbedarf von 8.5 GWh im Jahr 2007³ wird der anvisierte Absenkpfad erreicht.

³ Bericht Facility Manager Energie vom 14. Juli 2009, Werte ohne Spitäler

5 Volkswirtschaftliche Effekte der Energiepolitik des Kantons Thurgau

Anhand von ausgewählten Kennzahlen werden im Folgenden die volkswirtschaftlichen Effekte der Energiepolitik des Kantons Thurgau aufgezeigt. Wir stützen uns hierbei auf die Resultate fundierter Studien ab. Falls die Studien keine Werte auf kantonaler Ebene ausweisen, werden die Werte auf den Kanton Thurgau umgerechnet. Zu beachten ist, dass aufgrund von Abgrenzungsschwierigkeiten der Wirkungen der Massnahmen keine gesamtwirtschaftliche Beurteilung vorgenommen wird.

In einem ersten Schritt werden die Endverbraucherausgaben für Energie im Kanton Thurgau geschätzt. Zudem werden der Anteil der Gelder, welcher ins Ausland abfliesst, sowie die externen Kosten des fossilen Energieverbrauchs ausgewiesen. In einem zweiten Schritt wird die Wirkung des kantonalen Förderprogramms sowie des kantonalen Energiegesetzes gemäss MuKE n geschätzt. In einem dritten Schritt wird auf die volkswirtschaftliche Bedeutung der Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien» eingegangen. Abschliessend wird ein Fazit zu den volkswirtschaftlichen Effekten der kantonalen Energiepolitik gezogen.

Zu beachten ist, dass meist isolierte Wirkungen ausgewiesen werden. So werden beispielsweise die durch das kantonale Förderprogramm ausgelösten Investitionen geschätzt. Nicht berücksichtigt wird jedoch, dass ein Teil dieser Aktivitäten mit Abgaben mitfinanziert wurden (wie beispielsweise der CO₂-Abgabe) und diese Gelder den Unternehmen und Haushalten nicht mehr für andere Investitionen zur Verfügung stehen.

5.1 Endverbraucherausgaben

Im Kanton Thurgau wurden im Jahr 2015 für Endenergien ca. **892 Mio. Fr.** inkl. Steuern und Abgaben ausgegeben. Für die Elektrizität wurde mit ca. 312 Mio. Fr. am meisten ausgegeben. Für Treibstoffe (exkl. Kerosin) wurden weitere ca. 347 Mio. Fr., für fossile Brennstoffe 207 Mio. Fr. und für Energieholz 26 Mio. Fr. ausgegeben. Die Energiepreise und Endverbraucherausgaben sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Energieträger	Verbrauch TG	Preis (inkl. MwSt.)	Endverbraucherausgaben
Heizöl	1'503 GWh	74.2 Fr./100 l	94 Mio. Fr.
Erdgas	1'503 GWh	6.8 Rp./kWh	113 Mio. Fr.
Elektrizität	1'648 GWh	18.9 Rp./kWh	312 Mio. Fr.
Benzin	1'106 GWh	1.49 Fr./l	170 Mio. Fr.
Diesel	1'186 GWh	1.55 Fr./l	177 Mio. Fr.
Holz	445 GWh	5.8 Rp./kWh	26 Mio. Fr.
Total			892 Mio. Fr.

Tabelle 6: Endverbraucherausgaben inkl. Steuern und Abgaben für Endenergie im Kanton Thurgau. Die Verbrauchswerte und die Energiepreise sind für das Jahr 2015 angegeben.

Herleitung und verwendete Quellen:

Verbrauchswerte: Kantonale Energiestatistik (Kt. TG 2016a); Heizöl und Erdgas mit einem Anteil von je 50% am Verbrauch fossiler Energie für Wärmeanwendungen angenommen.

Heizölpreis: Bezugsmenge 3'001-6'000 l, (BFS 2017a)

Erdgaspreis: Gewichteter Mittelwert der Gaspreise für Haushalts-, Dienstleistungs- und Industriekunden; Aufgliederung in Verbrauchergruppen analog nationaler Verhältnisse; Gaspreis Haushalte: Mittelwert Gaspreis 2015 Regio Energie Amriswil REA, Werkbetriebe Frauenfeld und Technischen Betriebe Kreuzlingen TBK für Kunden mit Verbrauch von 50'000 kWh/a; Gaspreis Industrie = Gaspreis Haushalte -25%; Gaspreis Dienstleistung = Gaspreis Haushalte -12.5%.

Elektrizitätspreis: Gewichteter Mittelwert der Elektrizitätspreise (Totalpreis) für Klein- und Grosskunden; Aufgliederung in Kundensegmente anhand nationaler Verhältnisse; Kleinkunden: Haushalte, Verbrauchergruppe H4; Grosskunden: Total minus Haushalte, Verbrauchergruppe C4 (ECom 2016).

Benzin- und Dieselpreise: (BFS 2017a).

Holzpreis: 50% Hackschnitzel, 50% Holzpellets (Wald und Holz 2014)

Eine Studie der ZHAW (2014) schätzte den Mittelabfluss durch den Energieimport für die einzelnen Kantone im Jahr 2012 ab. Die Berechnungen zeigen, dass im Jahr 2012 rund 364 Mio. Fr. für Heizöl, Erdgas, Benzin, Diesel und Elektrizität aus dem Kanton ins Ausland abflossen (exkl. Tanktourismus). Der grösste Teil machten die fossilen Energieträger für Wärmeanwendungen, namentlich Heizöl und Erdgas, mit gemeinsam 159 Mio. Fr. aus, gefolgt von den fossilen Treibstoffen Benzin und Diesel mit zusammen 161 Mio. Fr. (exkl. Tanktourismus von 59 Mio. Fr.). Für den Einkauf von Elektrizität flossen 44 Mio. Fr. ins Ausland ab. Im Vergleich mit den gesamten Endverbraucherausgaben im Jahr 2016 lässt sich für den Kanton Thurgau grob abschätzen, dass **knapp die Hälfte** der Endverbraucherausgaben für Energie ins Ausland abfließt.

5.2 Externe Kosten des Energieverbrauchs

Der Energieverbrauch – insbesondere der Verbrauch fossiler Energien - führt zu negativen externen Effekten. Beispiele hierzu sind lokale Luftverschmutzung, Klimaerwärmung oder Lärm. Die externen Effekte können in Form von externen Kosten monetarisiert werden, welche nicht vom Verbraucher, sondern von der Allgemeinheit getragen werden. Die Abschätzung der externen Kosten des Energieverbrauchs ist mit Unsicherheiten verbunden und von der gewählten Systemgrenze abhängig. Wir stützen uns im Folgenden auf die Angaben zu den spezifischen externen Kosten pro Energieeinheit von Energiesystemen gemäss ECOPLAN (treeze 2013) ab. Ergänzend hierzu vergleichen wir die spezifi-

schen Kosten mit jenen der Methodenkonvention 2.0 des deutschen Bundesamts für Umwelt angewendet (Umweltbundesamt 2013).

Die Nutzung der Energieträger Heizöl, Erdgas, Benzin, Diesel und Holz führten im Jahr 2015 im Kanton Thurgau zu externen Kosten von rund **250 Mio. Fr.**⁴ In der Berechnung werden durch lokale Luftschadstoffe und Treibhausgase verursachte externe Kosten berücksichtigt. Die Methodenkonvention 2.0⁵ weist tendenziell höhere spezifische externe Kosten aus als ECOPLAN/treeze. Dies ist zum einen auf die Annahme höherer externer Kosten pro Tonne CO₂, ermittelt als Vermeidungskosten, zurückzuführen. Zum anderen berücksichtigt die Methodenkonvention 2.0 im Verkehrsbereich zusätzlich die externen Kosten des Lärms, des Lebenszyklus der Fahrzeuge (Bau, Wartung, Entsorgung) und der Treibstoffbereitstellung.

Energieträger	Verbrauch TG in GWh	Externe Kosten in Rp./kWh	Externe Kosten in Rp./kWh	Externe Kosten in Mio. Fr.
Grundlage	Kt. Energiestatistik	Methodenkonvention 2.0	ECOPLAN/treeze	treeze
Heizöl	1'503	5.9	4.3	58.4
Erdgas	1'503	4.1	2.2	35.7
Benzin	1'106	10.9	5.8	63.7
Diesel	1'186	16.9	6.8	81.1
Holz	445	k.A.	2.3	10.4
Total				249.4

Tabelle 7: Externe Kosten des Energieverbrauchs (Wärme und Treibstoffe, exkl. Elektrizität) im Kanton Thurgau im Jahr 2015. Herleitung und verwendete Quellen:
 Verbrauchswerte: Kantonale Energiestatistik (Kt. TG 2016a); Heizöl und Erdgas mit einem Anteil von je 50% am Verbrauch fossiler Energie für Wärmeanwendungen angenommen.
 Methodenkonvention 2.0: Siehe Fussnote 5 (Umweltbundesamt 2013)
 ECOPLAN/treeze: Holz: 50% Holzschnitzel mit Partikelfilter und 50% Pellets ohne Partikelfilter

5.3 Wirkung des kantonalen Förderprogramms

Das kantonale Förderprogramm umfasste im Zeitraum 2008-2015 eine Fördersumme von rund **150 Mio. Fr.** Dadurch wurden Investitionen im Umfang von rund **973 Mio. Fr.** ausgelöst und es resultieren über die gesamte Periode kumulierte Energieeinsparungen oder substituierte fossile Energie im Umfang von ca. **569 GWh** pro Jahr (Kt. TG 2008-2015).

⁴ Der Verbrauchermix für Elektrizität im Kanton Thurgau ist nicht bekannt. Entsprechend wird auf eine Abschätzung der externen Kosten des Elektrizitätsverbrauchs verzichtet.

⁵ In der Methodenkonvention 2.0 werden die externen Kosten in €-Cent₂₀₁₀/kWh_{Endenergie} für Deutschland angegeben. Diese Kosten wurden für die hier vorgenommenen Berechnungen mithilfe der Kaufkraftparitäten (OECD 2017) und dem Landesindex der Konsumentenpreise (BFS 2017b) auf Fr.₂₀₁₅/kWh_{Endenergie} umgerechnet.

Indikatoren	Durchschnitt pro Jahr	Zeitperiode 2008-2015
Förderzusagen	18.7 Mio. Fr.	150 Mio. Fr.
Ausgelöste Investitionen	121.6 Mio. Fr.	973 Mio. Fr.
Eingesparte oder substituierte nicht-erneuerbare Energie pro Jahr	71.2 GWh	569 GWh

Tabelle 8: Förderzusagen des Förderprogramms mit den dadurch ausgelösten Investitionen sowie substituierte nicht-erneuerbare Energie in der Zeitperiode 2008-2015 (Kt. TG 2008-2015).

Das Bundesamt für Energie publiziert jährlich eine Wirkungsanalyse der kantonalen Förderprogramme (INFRAS 2016). Darin wird auch die Beschäftigungswirkung der Förderprogramme auf nationaler Ebene abgeschätzt. Die Modellergebnisse weisen auf eine positive Beschäftigungswirkung hin - für das Jahr 2015 werden 2'800 Personenjahre geschätzt. Neben dem Baugewerbe profitieren besonders auch die Branchengruppen «Maschinen und Fahrzeuge» und «Beratung, Planung, Informatik, Schulung». Werden die Ergebnisse auf nationaler Ebene anhand der Fördersummen auf den Kanton Thurgau übertragen, resultiert für den Kanton im Jahr 2015 eine Beschäftigungswirkung von **356 Personenjahren**. Im Durchschnitt über die Zeitperiode 2008-2015 liegt die Beschäftigungswirkung noch etwas höher, kann aber nicht beziffert werden. Eine Auswertung des Kantons Thurgau (Kt. TG 2015) zeigt, dass 99% des durch das Förderprogramm ausgelösten Auftragsvolumens durch Schweizerische Unternehmen ausgeführt werden. 70% wurden durch Unternehmen mit Sitz im Kanton Thurgau umgesetzt. In der Studie wird jedoch nicht auf allfällige Anteile an Produkten ausländischen Ursprungs oder Arbeiten im Unterauftrag durch ausländische Unternehmen eingegangen.

5.4 Wirkung der gesetzlichen Anpassungen gemäss MuKE

Eine weitere Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie untersuchte die Wirkung der kantonalen Energiegesetze für das Jahr 2012 (INFRAS 2013). Hierbei wurde die Ist-Situation mit einer Referenzsituation ohne kantonale Energiegesetze verglichen. Die Wirkungen werden in der Studie auf nationaler Ebene ausgewiesen. Die Studie beurteilt die Einführung und Umsetzung der MuKE 2008 rückblickend bis ins Jahr 1980 als den grössten Schritt im Bereich der kantonalen Energiegesetze.

Eine Übertragung der Resultate auf den Kanton Thurgau zeigt, dass durch das Energiegesetz des Kantons Thurgau im Jahr 2012 der Jahresenergiebedarf um **17.7 GWh** reduziert, Mehrinvestitionen im Umfang von rund **48 Mio. Fr.** ausgelöst und eine Beschäftigungswirkung von rund **143 Personenjahre** erzielt wurde (siehe nachfolgende Tabelle)⁶. Die über die gesamte Periode 2008-2015 kumulierte Reduktionswirkung auf den Jahresenergiebedarf beträgt ca. **121 GWh/a**.

⁶ Umgerechnet über den Bevölkerungsstand per 1. Januar 2012.

Jahr	Jahresenergiebedarf	Jährliche Emissionen	Mehrinvestitionen	Beschäftigungseffekt
2012	17.7 GWh	4'118 tCO ₂	48 Mio. Fr.	143 Personenjahre

Tabelle 9: Wirkung der kantonalen Energiepolitik im Jahr 2012, ohne Kumulierung der Wirkung über die vorangehenden Jahre (INFRAS 2013, eigene Berechnungen).

Zu erwähnen ist, dass die kantonalen Energiegesetze heute lediglich einen von vielen Einflussfaktoren darstellen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass neben den direkten Wirkungen die kantonale Energiepolitik auch indirekt, z.B. über Informations- und Beratungsangebote, Energie- und Raumplanungen oder Steuervergünstigungen wirkt.

5.5 Bruttowertschöpfung und Beschäftigung der Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien»

Eine Studie im Auftrag des Kantons Thurgau (Rütter+Partner und Ernst Basler+Partner 2012) schätzte die volkswirtschaftliche Bedeutung der Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien» im Kanton Thurgau ab. Als Indikatoren wurden die erzielte Bruttowertschöpfung sowie die Beschäftigung im Jahr 2010 verwendet. Berücksichtigt wurden die direkte Wertschöpfung bei den Anlagenbetreibern sowie die direkte Wertschöpfung bei der Produktion von Gütern und dem Angebot von Dienstleistungen, welche für den Bau und Betrieb der Anlagen benötigt werden. Die Abschätzungen berücksichtigen sowohl Anlagen und Dienstleistungen der kantonalen Erneuerbare-Energien-Branche, welche sie für Anlagen im Kanton selbst aufwendet, als auch Anlagen und Dienstleistungen, welche sie in die restliche Schweiz oder ins Ausland exportiert.

Die Resultate der Studie zeigen, dass die Thurgauer Erneuerbare-Energien-Branche im Jahr 2010 eine direkte Bruttowertschöpfung von 126 Mio. Fr. erzielte. Diese Leistung wurde von 1'000 Beschäftigten (in Vollzeitäquivalenten) erbracht. Der grösste Teil der Bruttowertschöpfung entfällt auf Holzheizungen (42%), gefolgt von Photovoltaik mit 19% und Wärmepumpen mit 14%. Einschliesslich indirekter Effekte beträgt die Wertschöpfung der kantonalen EE-Branche **158 Mio. Fr.** und die Beschäftigungswirkung **1'280 Vollzeitäquivalente**.

	Bruttowertschöpfung in Mio. Fr.	Anzahl Beschäftigte in Personenjahren
Direkte Bedeutung	126	1'000
Indirekte Bedeutung	32	280
Total	158	1'280

Tabelle 10: Direkte und indirekt ausgelöste Bruttowertschöpfung und Beschäftigung in Personenjahren der Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien» im Kanton Thurgau (R+P & EBP 2012).

Auf der Ebene der Ausgaben für Anlagen erneuerbarer Energien zeigt die Studie, dass die Investitionen für den Bau der Anlagen etwas bedeutender sind als der Betrieb der Anlagen, inkl. der benötigten Brennstoffe (84 vs. 74 Mio. Fr.). Beim Betrieb der Anlagen,

inkl. der benötigten Brennstoffe, zeigt sich, dass die Holzfeuerungen mit rund zwei Drittel der Ausgaben am bedeutendsten sind. Bei den Investitionen für den Bau der Anlagen machen die Wärmepumpen rund einen Drittel der Ausgaben aus.

5.6 Zusammenfassendes Fazit

Der Energieverbrauch ist volkswirtschaftlich relevant. Die Ausgaben für Endenergien im Kanton Thurgau entsprechen 5.6% des kantonalen BIP. Rund die Hälfte der Ausgaben floss ins Ausland ab, insbesondere für fossile Brenn- und Treibstoffe. Der Energieverbrauch (exkl. Elektrizität) führte zudem zu externen Kosten im Umfang von 1.6% des kantonalen BIP. Mit der Reduktion des Energiebedarfs konnte eine Reduktion der Endverbraucherausgaben sowie des Mittelabflusses ins Ausland erreicht werden.

Die kantonale Energiepolitik hat zudem positive Effekte auf die Beschäftigung. Sowohl die energetischen Vorschriften im Gebäudebereich als auch das Förderprogramm führten gemäss den Untersuchungen zu einer Stärkung der lokalen Wirtschaft. Die ausgewiesenen Effekte des Förderprogramms sowie der energetischen Vorschriften als auch die Ergebnisse des Berichtes zur Querschnittsbranche «Erneuerbare Energien» können nicht direkt miteinander verrechnet werden. Einerseits wurden unterschiedliche Methoden zur Wirkungsabschätzung angewendet und andererseits überschneiden sich die Bereiche der ausgewiesenen Wirkungen.

Die Fortführung der Energiepolitik mit einer weiteren Reduktion des Energiebedarfes durch energiepolitische Massnahmen wird dazu führen, dass die Endverbraucherausgaben und der Mittelabfluss aus dem Kanton weiter abnehmen werden. Damit verbunden werden weitere Arbeitsplätze geschaffen und die Kosten für die Allgemeinheit durch externe Effekte reduziert.

6 Fazit und Empfehlungen für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente

Aufgrund der Betrachtung der veränderten Rahmenbedingungen sowie der Bilanz zur Umsetzung der Massnahmen und der Erreichung der Energieziele werden im Folgenden die Ergebnisse gewürdigt und Verbesserungen und Weiterentwicklungen für die nächsten Jahre empfohlen.

Um den Rahmen für die Weiterentwicklung der energiepolitischen Instrumente zu geben, werden in einem ersten Schritt neue Zielwerte für die kantonale Energiepolitik vorgeschlagen (Kapitel 6.2.1). Diese orientieren sich an bestehenden und absehbaren Zielsetzungen auf kantonaler und übergeordneten Ebenen sowie am im Kanton vorhandenen Effizienzpotenzial und Potenzial an erneuerbaren Energien.

Anschliessend wird für jeden der fünf vom Regierungsrat definierten energetischen Ziele für das Jahr 2015 ein Fazit gezogen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Energiekonzepts formuliert. Die Zielgebiete sind gegliedert in: (1) Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden, (2) Verbrauch fossiler Energien im Verkehr, (3) Verbrauch von Elektrizität, (4) Produktion neuer erneuerbarer Energien sowie (5) Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden (siehe hierzu auch Kapitel 4.1). Für die Beurteilung der Umsetzung wird zwischen der Leistungsebene (Welche Massnahmen wurden vom Kanton umgesetzt?) und der Wirkungsebene (Was wurde quantitativ erreicht?) unterschieden.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu beachten, dass gemäss Art. 89 der Bundesverfassung sowie gemäss dem eidgenössischen Energiegesetz die Kantone für den Gebäudebereich und Bund und Kantone gemeinsam für die Aus- und Weiterbildung zuständig sind. Der Bund hingegen erlässt Vorschriften zum Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten.

6.1 Zusammenfassendes Fazit

Die energiepolitischen Anstrengungen des Kantons Thurgau führten zu einem guten Leistungsausweis auf der Massnahmenebene und weitgehend auch zu einer guten bis sehr guten Zielerreichung auf der Wirkungsebene. Insbesondere bei der Nutzung erneuerbarer Energien konnte der Kanton Thurgau die Ziele übertreffen und sich eine Spitzenstellung in der Schweiz erarbeiten. Die avisierte Reduktion des Verbrauchs der fossilen Energien bei Gebäuden, Industrie und Infrastrukturen um 15% wurde ebenfalls erreicht. Bei der Mobilität (fossile Energien im Verkehr) sowie beim Elektrizitätsverbrauch wurden die Ziele nicht erreicht. Dies hat auch damit zu tun, dass der kantonale Handlungsspielraum im Mobilitätsbereich geringer ist als beispielsweise im Gebäudebereich und im Bereich Elektrizität den wirtschaftlichen Interessen der EVU widerspricht. Mit der Elektromobilität öffnen sich jedoch für die Kantone neue Handlungsoptionen. Weitere Hinweise, dass der Kanton einen Spitzenplatz in der Umsetzung einer aktiven Energiepolitik ein-

nimmt, zeigen zwei Studien im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE 2014 und 2016b). Die beiden Evaluationen untersuchen die Umsetzung des Energiegesetzes des Bundes im Gebäudebereich (Artikel 9 EnG), der kantonalen Mustervorschriften im Energiebereich MuKE 2008, sowie der kantonalen Förderprogramme (Artikel 15 EnG). So liegt beispielsweise der Kanton Thurgau bezogen auf die Förderbeiträge pro Einwohner Schweizweit hinter Basel-Stadt auf dem zweiten Platz. Zugleich wurden damit am meisten Bundesmittel zugunsten der Bevölkerung in den Kanton geholt.

Die im Energiekonzept geplanten Massnahmen wurden fast vollständig umgesetzt und es wurde adäquat auf die sich verändernden Rahmenbedingungen reagiert. Nicht umgesetzt wurden steuerliche Anreize für umfassende Sanierungen, die Substitutionspflicht von zentralen Elektroheizungen sowie die Überprüfung der Staatsbeiträge. Das relativ wirkungsvolle Instrument des Grossverbrauchermodells konnte nur mit zeitlicher Verspätung eingeführt werden. Insbesondere der Verzicht auf die Substitutionspflicht zentraler Elektroheizungen und die späte Umsetzung des Grossverbraucherartikels trugen dazu bei, dass die gesetzten Ziele beim Elektrizitätsverbrauch nicht erreicht werden konnten.

Die Energiepolitik des Kantons Thurgau hat sich schwergewichtig auf zwei Bereiche konzentriert: die Energieeffizienz von Gebäuden und die Förderung erneuerbarer Energien. In diesen beiden Bereichen konnte sich der Kanton Thurgau deutlich von den anderen Kantonen absetzen und hat sich eine Spitzenstellung in der Schweiz erarbeitet.

Die Stossrichtung der kantonalen Energiepolitik ist aus Sicht der Autoren weiterhin zielführend. Akzente für die nächsten Jahre empfehlen wir bei der zügigen Umsetzung der MuKE 2014 und den Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich sowie in der Mobilität. Aus ordnungspolitischer Sicht sind Lenkungsmassnahmen meist wirksamer als einzelne Vorschriften. Jedoch ist die Einführung wirkungsvoller Lenkungsmassnahmen politisch zurzeit nicht umsetzbar. Die Zielerreichung der kantonalen Energiepolitik hängt auch von der Ausgestaltung von Lenkungsmassnahmen – die sinnvollerweise nur auf nationaler Ebene realisierbar sind – ab.

6.2 Fazit und Empfehlungen zu den einzelnen Teilbereichen

6.2.1 Zielwerte 2020 und 2030 für den Kanton Thurgau

Der Kanton will seinen Beitrag zur Zielerreichung der internationalen und nationalen energie- und klimapolitischen Zielsetzungen leisten. Wir empfehlen für die kantonale Energiepolitik neue Zielwerte für das Jahr 2030 festzulegen. Die Zielsetzungen für den Kanton Thurgau sollen sich an bestehenden und absehbaren Zielsetzungen auf kantonaler und übergeordneten Ebenen orientieren. Dazu gehören das Pariser Klimaschutzabkommen, die Vernehmlassungsvorlage des neuen CO₂-Gesetzes, die Energiestrategie 2050 des Bundes, das Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» sowie die Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft. Zusätzlich ist für die Festlegung der Zielwerte das verfügbare Potenzial erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz im Kanton zu be-

rücksichtigen. Die Details zu den vorgeschlagenen Zielen für den Kanton Thurgau sind in Anhang A-1 erläutert.

Die Wahl der Zielgrössen orientiert sich am bisherigen Konzept. Es wird zwischen folgenden Zielgrössen unterschieden: (1) Verbrauch fossiler Energien für Wärmeanwendungen, (2) Verbrauch fossiler Energien für Mobilität (exkl. Luftfahrt), (3) Verbrauch von Elektrizität, (4) Produktion erneuerbare Wärme sowie (5) Produktion erneuerbare Elektrizität. Es werden jeweils absolute Zielgrössen definiert.

Für die Zielgrösse «Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden» lassen sich derzeit keine absoluten Zielgrössen formulieren, da der heutige Energieverbrauch nicht bekannt ist. Wir schlagen vor, den Zielpfad des bisherigen Konzepts weiter zu verfolgen. Darin wurde festgelegt, dass in kantonalen Gebäuden der Verbrauch an nicht erneuerbaren Energien jährlich um 1.5% sinken soll. Sobald der Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden bekannt ist, soll darauf basierend ein absolutes Ziel formuliert werden.

Empfehlung 1: Neue Zielwerte 2030 für den Kanton Thurgau

Wir schlagen für den Kanton Thurgau neue Zielsetzungen für das Jahr 2030 zu formulieren, mit Zwischenzielen für das Jahr 2020. Die vorgeschlagenen Zielwerte sind in Tabelle 11 und in Figur 9 dargestellt.

Der Verbrauch fossiler Energien für Wärmeanwendungen und Mobilität soll bis 2030 ggü. dem Jahr 2015 je um rund einen Drittel zurückgehen. Der Elektrizitätsverbrauch soll geringfügig zurückgehen (-7%). Stark zunehmen soll die Produktion erneuerbarer Wärme und erneuerbarer Elektrizität mit einer Zunahme von rund zwei Dritteln, respektive einer Verdoppelung. Das aus heutiger Sicht kurzfristig gesetzte Zwischenziel dient der Überprüfung der Wirkung von bestehenden und derzeit neu umgesetzten Massnahmen.

Angaben in GWh				Herleitung	
Sektor / Energieträger	2015	2020	2030	2030 / 2015	Zielwert 2020 / Zielwert 2030
Fossile Energien für Wärmeanwendungen **	3'000	2'700	2'200	-28%	lin. interpoliert (2015, 2030) / prozentuale Veränderung wie CO2G ¹ und ES2050
Fossile Energien für Mobilität (exkl. Luftfahrt) *	2'300	2'000	1'500	-33%	lin. interpoliert (2015, 2030) / prozentuale Veränderung wie ES2050
Elektrizitätsverbrauch *	1'650	1'630	1'530	-7%	absolutes Ziel aus TG ohne Kernenergie übernommen
Produktion erneuerbare Wärme **	880	1'100	1'400	+60%	lin. interpoliert (2015, 2030) / prozentuale Veränderung wie ES2050
Produktion erneuerbare Elektrizität (mit Wasserkraft) **	160	130	320	+104%	absolutes Ziel aus TG ohne Kernenergie übernommen

Tabelle 11: Vorschlag für Zielwerte für den Kanton Thurgau. Die Werte 2015 entstammen der kantonalen Energiestatistik und sind in Kapitel 4 erläutert.

** Grosser Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.

* Mittlerer Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.

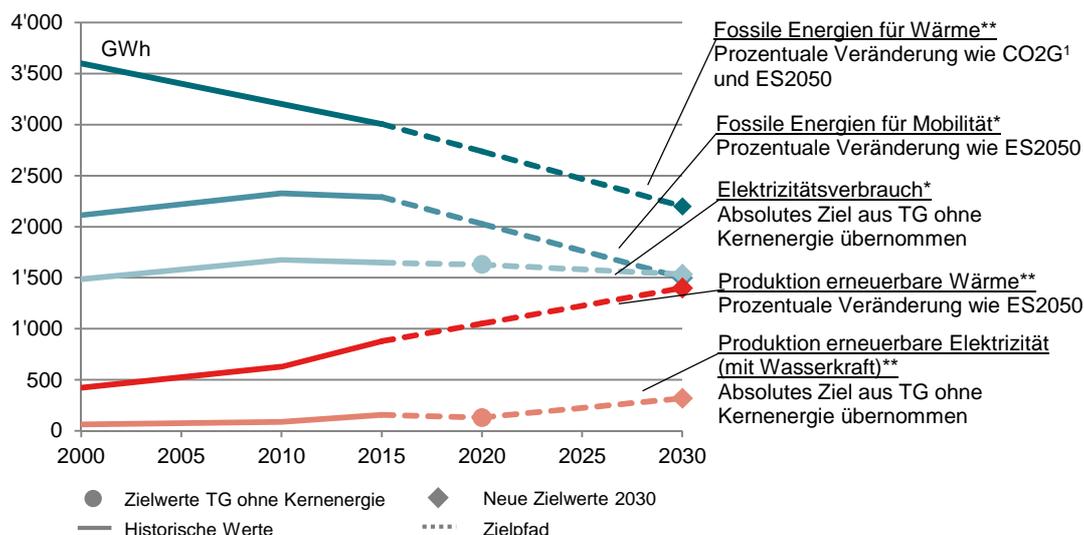
¹ Gewichteter Mittelwert der Reduktionen im Gebäude- und Industriebereich

CO2G: Vernehmlassungsvorlage CO2-Gesetz

ES2050: Energiestrategie 2050

TG ohne Kernenergie: Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie»

Vorgeschlagene Zielwerte des Kantons Thurgau für die Jahre 2020 und 2030



econcept

Figur 9: Vorschlag für Zielwerte für den Kanton Thurgau. Die Werte 2015 entstammen der kantonalen Energiestatistik und sind in Kapitel 4 erläutert.

- ** Grosser Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.
- * Mittlerer Beitrag des Kantons zum Erreichen des Ziels möglich.
- ¹ Gewichteter Mittelwert der Reduktionen im Gebäude- und Industriebereich
- CO2G: Vernehmlassungsvorlage CO2-Gesetz
- ES2050: Energiestrategie 2050
- TG ohne Kernenergie: Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie»

Die vorgeschlagenen Zielwerte sind kompatibel mit den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft, sowohl bezüglich des Primärenergiebedarfs als auch der CO₂-Emissionen. In Fachkreisen ist es jedoch umstritten, ob die vorgeschlagenen Zielwerte zu den CO₂-Emissionen genügen, um das 1.5°C-Ziel zu erreichen. Es sind derzeit keine Studien bekannt, welche die Kompatibilität der Vernehmlassungsvorlage des CO₂-Gesetzes mit den Zielvorgaben des Pariser Abkommens beurteilen.

Es ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Zielen um absolute Werte handelt. Die Bevölkerungsszenarien des Kantons Thurgau gehen von einem Bevölkerungswachstum von rund 267'000 im Jahr 2015 (Staatskanzlei 2016) auf rund 285'000 bis maximal 300'000 Einwohner/innen im Jahr 2030 aus (Staatskanzlei 2012). Das Bevölkerungswachstum beträgt somit zwischen 7 und 12%. Pro Person fallen die Ziele prozentual entsprechend höher aus.

6.2.2 Verbrauch fossiler Energien für Wärmezwecke

Leistungsebene

Die Energiepolitik im Gebäudebereich liegt im Zuständigkeitsbereich der Kantone. Der Kanton Thurgau hat zwei Schwerpunkte umgesetzt: Zum einen hat er mit der Änderung des Energiegesetzes (insb. Aufnahme der MuKE n 2008) und der entsprechenden neuen Verordnung des Regierungsrates wichtige Massnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz im Gebäudebereich gesetzlich verankert sowie den Grossverbraucherartikel zur Ausschöpfung wirtschaftlicher Energieeffizienzpotenziale bei

Unternehmen konkretisiert und umgesetzt. Zum anderen wurden mit dem Förderprogramm wichtige Impulse zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz gesetzt.

Die Massnahmen «Substitutionspflicht für zentrale Elektroheizungen» und «Steuerliche Anreize» wurden nur beschränkt resp. nicht umgesetzt. Eine Verschärfung der gesetzlichen Anforderungen an Neubauten – eine Empfehlung aus der Zwischenbilanz – wurde verworfen. Eine Anpassung der gesetzlichen Anforderungen soll harmonisiert mit den anderen Kantonen erfolgen.

Wirkungsebene

Das Ziel, bis ins Jahr 2015 den Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden und in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Infrastruktur gegenüber dem Jahr 2000 um 15% zu vermindern, wurde erreicht. Der Verbrauch fossiler Energien nahm zwischen dem Jahr 2000 und 2015 um rund 16% ab.

Empfehlung

Wichtigste Elemente der kantonalen Energiepolitik im Bereich Gebäude sind die Förderung und die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich. Mit der MuKE 2014 liegt eine neue Version dieser Vorschriften vor, welche in den nächsten Jahren in kantonales Recht überführt werden soll. Um den fossilen Energieverbrauch der Gebäude weiter zu vermindern, können zusätzliche Massnahmen gemäss den nachfolgenden Empfehlungen geprüft werden. Zentral für die Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich sind, nebst den MuKE auch nationale Lenkungsmaßnahmen. Deshalb ist die Höhe der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe gemäss neuem CO₂-Gesetz für die Zielerreichung im Kanton Thurgau mitbestimmend.

Empfehlung 2: Überführung der MuKE 2014 in die kantonale Gesetzgebung

Die MuKE 2014 sieht eine weitreichende Weiterentwicklung der kantonalen Energiepolitik vor, sie soll umfänglich in die kantonale Gesetzgebung überführt werden. Die wichtigsten Änderungen im Basismodul gegenüber der MuKE 2008 betreffen die Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten, die Eigenstromerzeugung bei Neubauten, den Anteil erneuerbarer Wärme beim Wärmeerzeugungersatz, die Sanierungspflicht zentraler Elektroheizungen und zentraler Elektro-Wasserwärmer, die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und die GEAK Plus-Pflicht für Förderbeiträge. Zusätzlich zur Übernahme des Basismoduls in die kantonale Gesetzgebung soll die Übernahme weiterer Module geprüft werden, wie die Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen.

Empfehlung 3: Weiterentwicklung der kantonalen Energiestatistik

Die Datenerhebung und -verarbeitung für die kantonale Energiestatistik soll standardisiert und vereinfacht werden. Zudem soll die Energiestatistik mit der Berichterstattung zur kantonalen Energieplanung sowie der kantonalen Berichterstattung an den Bund betreffend CO₂-Emissionen koordiniert werden.

Empfehlung 4: Pflicht zur Betriebsoptimierung

Grössere Gebäude, welche über eine Wärme- und/oder Kälteerzeugung verfügen (beispielsweise mit einer Heizleistung von mehr als 100 kW), sollen den Nachweis einer betrieblichen Optimierung ihrer Energieerzeugungsanlagen erbringen, sofern sie nicht über eine vom Bund anerkannte Zielvereinbarung verfügen oder im Projekt PEIK von Bund und Kanton sind (vgl. auch Empfehlung 11).

Empfehlung 5: Pflicht, bei Handänderungen GEAK auszustellen, einführen

Bei Handänderung von Liegenschaften soll eine Pflicht zur Erstellung eines GEAK eingeführt werden.

Empfehlung 6: Steuerlicher Pauschalabzug des Unterhalts nur für Gebäude mit minimalem energetischem Energieverbrauchstandard gemäss GEAK

In der Schweiz kann der Unterhalt von Gebäuden im Privatvermögen vom steuerbaren Einkommen abgezogen werden. Es können ein Pauschalbetrag (10 – 20% des Brutto-Mietertrags oder -Mietwerts) oder die effektiven Kosten abgezogen werden. Neu wären bei den energietechnisch schlechten Gebäuden z.B. ab GEAK D die effektiven Kosten nachzuweisen (kein Pauschalabzug möglich).

Empfehlung 7: Festlegung von Zonen mit erhöhtem Anteil erneuerbarer Energien ermöglichen

Den Gemeinden könnte die Kompetenz zuteilt werden, in kommunalen Bau- und Zonenordnungen Gebiete festzulegen, in welchen auf Grund günstiger Voraussetzungen ein erhöhter Anteil erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung gefordert wird. Dies kann beispielsweise Gebiete mit bestehender Fernwärmeversorgung oder besonders günstiger Lage für Sonnenenergienutzung beinhalten. Damit können die lokalen Potenziale an erneuerbaren Energien besser ausgeschöpft werden.

Empfehlung 8: Vereinfachte Wärmenutzung aus Grundwasser für energieeffiziente Bauten und Überprüfung der Zulässigkeit von Erdwärmesonden

Für die Nutzung des Grundwassers zur Wärmegewinnung werden nur Anlagen grösser als 150 respektive 100 kW bei besonders energieeffizienten Gebäuden (z.B. Minergie) zugelassen. Mit der Entwicklung des Baustandards sinkt der Wärmebedarf laufend, so dass die minimale Leistungsgrenze für die Grundwasserwärmenutzung immer weniger erreicht werden können. Zudem sind im Kanton Gebiete bekannt, in welchen ursprünglich der Einsatz von Erdsonden-Wärmepumpen untersagt war, bei genaueren Abklärungen jedoch freigegeben wurden (Beispiel Frauenfeld).

Die Vorgaben zur Anlagenmindestgrösse sowie die Gebietsausscheidungen, in welchen Erdwärmesonden und thermische Grundwassernutzungen zulässig sind, sollen überprüft werden. Hierbei sind die Interessen zwischen dem Grundwasserschutz und der erneuerbaren Energieversorgung abzuwägen.

Mit folgenden weiteren Massnahmen, welche jedoch politisch schwierig umzusetzen sind, kann der Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden weiter gesenkt werden:

- Sanierungspflicht für Gebäude mit GEAK-Klasse F oder G
- Pflicht für Heizungen mit einem sehr hohen Anteil erneuerbarer Energie bei Neubauten oder beim Ersatz bestehender Heizungsanlagen bzw. Verbot fossiler Feuerungen
- Steuerliche Begünstigung von Gebäuden mit mindestens GEAK-Klasse C zulasten von Gebäuden mit tieferen GEAK-Klassen

6.2.3 Verbrauch fossiler Energien im Verkehr

Leistungsebene

Der Einfluss des Kantons auf den Verbrauch fossiler Energien im Verkehr liegt insbesondere in den Bereichen des öffentlichen Verkehrs, der Raumplanung, der Verkehrsinfrastruktur. Im Energiekonzept konzentrierten sich die Massnahmen auf den Bereich der Motorfahrzeugsteuer (Einführung des Bonus-Malus-Systems) und des Mobilitätsmanagements der kantonalen Verwaltung, welches auf das Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden und die kantonale Flotte fokussiert.

Wirkungsebene

Das Ziel, bis ins Jahr 2015 den Verbrauch fossiler Energien im Verkehr gegenüber dem Jahr 2000 um 5% zu reduzieren, wurde deutlich verfehlt. Der Verbrauch stieg um rund 13% an.

Empfehlung

Eine wichtige Rolle im Verkehrsbereich spielt die Klima- und Energiepolitik des Bundes. Zu erwähnen sind insbesondere die Verbrauchsvorschriften für Neuwagen und die Möglichkeit einer Erweiterung der CO₂-Abgabe auf Treibstoffe. Entscheidend werden hierbei die Massnahmen des neuen CO₂-Gesetzes sein, welches 2017 in der parlamentarischen Beratung steht. Der Kanton hat Handlungsspielraum in den Bereichen der Fahrzeugsteuern, der Förderung der Elektromobilität sowie des Langsam- und öffentlichen Verkehrs und in der Ausgestaltung des eigenen Beschaffungswesens.

Empfehlung 9: Verstärktes Bonus-/Malussystem bei der Motorfahrzeugsteuer

Der Kanton Thurgau hat im 2011 ein Bonus-/Malussystem eingeführt, bei dem energieeffiziente Fahrzeuge weniger belastet werden. Die Boni und Mali werden aufgrund ihrer geringen Höhe kaum wahrgenommen. Für eine stärkere Lenkungswirkung sind die Bonus- und Malusbeträge zu erhöhen.

Empfehlung 10: Strategie Elektromobilität

Der Kanton soll in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren, insbesondere EVU, frühzeitig den Handlungsbedarf im Bereich Elektromobilität oder anderen nachhaltigen Mobilitätsprojekten evaluieren und entsprechende Massnahmen prüfen. Als Grundlage soll ein Konzept «Elektromobilität im ländlichen Raum» erstellt werden. Ein entsprechender Antrag des Grossen Rates an den Regierungsrat zur Erarbeitung einer solchen Studie ist erteilt. Mögliche weitere Massnahmen sind raumplanerische Massnahmen, die räumliche Koordination von Ladestationen für Elektrofahrzeuge und steuerliche Vergünstigungen

von E-Mobilen. Ebenfalls soll sichergestellt werden, dass für die Elektromobilität erneuerbarer Strom eingesetzt wird.

Empfehlung 11: Fahrtkostenabzug für den Arbeitsweg

Fehlanreize für das Mobilitätsverhalten sind weiter zu reduzieren, so z.B. mit einer Senkung der Steuerabzüge für Fahrkosten.

Die Förderung des öffentlichen Verkehrs soll weitergeführt werden. Die Stärkung einer nachhaltigen Mobilität ist weiterhin in raumplanerischen Instrumenten Rechnung zu tragen. Mit einer aktiveren Parkplatzbewirtschaftung sowie verstärkter Förderung von ÖV-Abonnements kann der Kanton seine Vorbildfunktion wahrnehmen.

6.2.4 Elektrizitätsverbrauch

Leistungsebene

Im Rahmen des kantonalen Förderprogramms wurden der Ersatz von Elektroheizungen sowie der Ersatz von Beleuchtungsanlagen gefördert. Des Weiteren wurde die Eigentümerstrategie der EKT um eine Klausel zur Förderung der Energieeffizienz ergänzt.

Nicht umgesetzt wurden die Substitutionspflicht für zentrale Elektroheizungen sowie die Ausgestaltung der Elektrizitätstarife für mehr Energieeffizienz. Hingegen hat die EKT verschiedene Massnahmen für den effizienten Einsatz von Elektrizität umgesetzt.

Wirkungsebene

Das Ziel, dass der Verbrauch an Elektrizität im Jahr 2015 gegenüber 2000 um weniger als 5% zunimmt, wurde verfehlt. Der Elektrizitätsverbrauch hat um rund 11% zugenommen.

Empfehlung

Ein wichtiges Instrument für die Reduktion des Elektrizitätsverbrauchs sind die MuKEn 2014 mit einer Sanierungspflicht für Elektroheizungen sowie zentraler Elektro-Wassererwärmer. Auch der Grossverbraucherartikel kann erheblich zur Zielerreichung beitragen. Eine Herausforderung für die Steigerung der Energieeffizienz stellen die tiefen Elektrizitätspreise dar. Die Energiepreise werden auch in den kommenden Jahren tief bleiben und die Wirtschaftlichkeit von Effizienzmassnahmen schmälern (vgl. auch Empfehlung 3).

Empfehlung 12: Vereinfachter Grossverbraucherartikel für "mittlere" Unternehmen

Es soll geprüft werden inwiefern ein "Grossverbraucherartikel" für Unternehmen mit einem Elektrizitätsverbrauch von 100 – 500 MWh/a eingeführt werden kann. Die Anforderungen müssten gegenüber einer heutigen Zielvereinbarung vereinfacht werden.

Empfehlung 13: Gerätevorschriften bei Neubauten

Es soll geprüft werden, Verbrauchsvorschriften bzw. minimale Effizienzkategorien für festinstallierte Geräte bei Neubauten einzuführen, analog dem Minergie-P/A Standard.

6.2.5 Produktion neuer erneuerbarer Energien

Der Kanton Thurgau nimmt bei der Förderung neuer erneuerbarer Energien in der Schweiz eine führende Rolle ein. Im Rahmen des kantonalen Förderprogramms förderte er Solarstromanlagen sowie die Nutzung erneuerbarer Wärme und Abwärme. Zudem war er in der Förderung von Biogasanlagen, der tiefen Geothermie sowie der Wasserkraft aktiv.

Wirkungsebene

Das Ziel, bis ins Jahr 2015 die Produktion neuer erneuerbarer Energien gegenüber dem Jahr 2000 um zusätzliche 4,5% des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 1,5% des gesamten Strombedarfs zu steigern, wurde deutlich übertroffen. So nahm die Produktion neuer erneuerbarer Energien gegenüber dem Jahr 2000 um zusätzliche 15% des gesamten Wärmebedarfs und zusätzliche 4,1% des gesamten Strombedarfs zu. Die wichtigsten Beiträge lieferten die Nutzung der Umweltwärme und die Stromproduktion aus Sonnenenergie.

Empfehlung

Das wichtigste Instrument des Kantons zur Förderung neuer erneuerbarer Energien und Abwärmennutzungen, das kantonale Förderprogramm, soll weitergeführt und weiterentwickelt werden.

Empfehlung 14: Weiterentwicklung des Förderprogramms

Das Förderprogramm soll weitergeführt und weiterentwickelt werden sowie mit der Kostendeckenden Einspeisevergütung KEV koordiniert werden.

6.2.6 Energieverbrauch in kantonalen Gebäuden

Leistungsebene

Im Bereich der öffentlichen Verwaltung wurde ein Facility Management für kantonale Bauten eingeführt und die Richtlinien für das kantonale Beschaffungswesen um Massnahmen zum Einsatz energieeffizienter Geräte ergänzt. Wichtigste umgesetzte Massnahme war die Massnahme ÖH1 «Vorbildwirkung bei kantonalen Bauten». Neu werden Neubauten im Minergie-P-Baustandard geplant und realisiert, tiefgreifende Sanierungen müssen den Minergie-Standard erfüllen und für Gemeinden ist Minergie bei Neubauten obligatorisch. Zudem wurden Solarstromanlagen auf kantonalen Gebäuden gefördert. Vier grosse Gebäudekomplexe werden neu mit erneuerbaren Energien versorgt. Zudem wurden diverse Photovoltaikanlagen auf kantonalen Gebäuden realisiert.

Nicht systematisch umgesetzt wurde die Überprüfung der Kriterien für Staatsbeiträge. Zudem ist das Energiemonitoring kantonalen Bauten noch im Aufbau begriffen.

Wirkungsebene

Ziel des Energiekonzepts war für das Jahr 2015, dass der Bedarf an nicht erneuerbaren Energien jährlich um 1,5% sinkt. Dieses quantitative Ziel kann aufgrund mangelnder Datenbasis im Jahr 2000 nicht überprüft werden. Aufgrund der umgesetzten Massnahmen ÖH1 werden die Absenktziele jedoch erreicht.

Empfehlung

Die Prüfung von Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden setzt ein Energiemonitoring voraus. Dieses ist erst noch im Aufbau begriffen und sollte baldmöglichst umgesetzt werden. Auch die Vorbildwirkung der kantonalen Bauten liefert einen wichtigen Beitrag und soll weitergeführt werden.

Empfehlung 15: Energiemonitoring kantonale Bauten

Das Energiemonitoring kantonalen Bauten soll vollständig eingeführt werden.

6.2.7 Weitere Massnahmen

Leistungsebene

Der Kanton Thurgau hat in den letzten Jahren eine breite Palette von Massnahmen in den Bereichen Information, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Kooperation unterstützt.

Wirkungsebene

Die Massnahmenwirkung ist in den Werten der obigen Kapitel enthalten.

Empfehlung

Die bisherige Strategie, ein vielfältiges und bedarfsgerechtes Weiterbildungsangebot zu unterstützen, soll weitergeführt werden. Die Massnahme zur Überprüfung der Staatsbeiträge wurde noch nicht umgesetzt und ist weiterhin relevant für die Zielerreichung.

Empfehlung 16: Kriterien für Staatsbeiträge

Die bereits beschlossene Massnahme ÖH5 «Kriterien für Staatsbeiträge überprüfen» soll umgesetzt werden.

Empfehlung 17: Vorbildwirkung bei selbstständigen Unternehmen im Eigentum des Kantons

Im Rahmen einer Eigentümerstrategie werden verbindliche Vorgaben bezüglich Nachhaltigkeit festgelegt, welche die Zielsetzungen der kantonalen Energiepolitik widerspiegeln und der Vorbildwirkung gerecht werden. Dies betrifft die Thurgauer Kantonalbank, die Gebäudeversicherung, die Pädagogische Hochschule Thurgau, die Pensionskasse Thurgau, das Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau und die Spital Thurgau AG.

Anhang

A-1 Literatur

- BAFU (2016a) Emissionen von Treibhausgasen nach revidiertem CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll, 2. Verpflichtungsperiode (2013–2020), Tabelle 13. Bundesamt für Umwelt, Juli 2017.
- BAFU (2016b) Klimapolitik Schweiz - Erläuternder Bericht zur Vernehmlassungsvorlage, S.29. Bundesamt für Umwelt, August 2017.
- BFE (2014) Evaluation Art. 9 EnG (Gebäudebereich) und der kantonalen Mustervorschriften im Energiebereich (MuKE n 2008). Rütter + Partner, Hässig sustech und Lutz Architectes im Auftrag des Bundesamtes für Energie, April 2014.
- BFE (2016a) Gesamtenergiestatistiken der Jahre 2000 – 2015.
- BFE (2016b) Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 15 EnG – Wirkungsanalyse kantonalen Förderprogramme – Ergebnisse der Erhebung 2015. INFRAS, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Juli 2016.
- BFS (2016a) Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung nach Kantonen. Excel-File des Bundesamts für Statistik, August 2016.
- BFS (2016b) Strassenfahrzeugbestand nach Fahrzeuggruppe und Kanton. Excel-File des Bundesamts für Statistik, 2016.
- BFS (2017a) Landesindex der Konsumentenpreise – Durchschnittspreise Energie. Excel-File des Bundesamtes für Statistik BFS, Mai 2017.
- econcept AG (2012) Zwischenbilanz zur Umsetzung des Energiekonzepts Kanton Thurgau. econcept AG, Reto Dettli, Roman Bolliger, Mirjam Kosch im Auftrag des Departements für Inneres und Volkswirtschaft des Kantons Thurgau, Abteilung Energie. Januar 2012.
- EICom (2016) Die kantonalen Strompreise im Vergleich. Homepage der EICom: <https://www.strompreis.elcom.admin.ch/Map/ShowSwissMap.aspx>
- Energiestadt, energieschweiz und novatlantis (2010) Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Energiestadt, energieschweiz und novatlantis, Oktober 2010.
- Energie Zukunft Schweiz (2016) PV-Preisumfrage 2015. [ee-news.ch/Energie Zukunft Schweiz](http://ee-news.ch/Energie_Zukunft_Schweiz), Juni 2016.

- Fraunhofer (2016) Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fraunhofer ISE, April 2016. Erhältlich unter <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>
- heizöl24.ch (2016) Heizölpreise Schweiz im Jahresverlauf, Homepage der HeizOel24.ch interaid GmbH: <http://www.heizoel24.ch/charts/heizoel>
- Holzenergie Schweiz (2016) Preisindex Schnitzel. Holzenergie Schweiz, Mai 2016. Erhältlich unter: http://www.holzenergie.ch/fileadmin/user_resources/01_Holzenergie/Energieholz_Richtpreise/Preisindex_Schnitzel.pdf
- INFRAS 2013 Wirkung kantonaler Energiegesetze - Analyse der Auswirkungen gemäss Art. 20 EnG, Aktualisierung für das Jahr 2012. Infras im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Juli 2013.
- INFRAS 2016 Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 15 EnG - Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme - Ergebnisse der Erhebung 2015. Infras im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Juli 2016.
- Kanton Thurgau (2008-2015) Geschäftsberichte des Kantons Thurgau der Jahre 2008–2015.
- Kanton Thurgau (2010) Erläuternder Bericht zum Entwurf für die Änderung des Gesetzes über die Energienutzung Massnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energie und der Energieeffizienz im Elektrizitätsbereich.
- Kanton Thurgau 2015 Auswertung Förderprogramm Energie: 70 % der Aufträge wurden an Thurgauer Unternehmen vergeben. Abteilung Energie, Kanton Thurgau, Juni 2015.
- Kanton Thurgau (2016a) Kantonale Energiestatistik, Stand September 2016. Excel-File der Abteilung Energie zur kantonalen Energiestatistik, September 2016.
- Kanton Thurgau (2016b) Förderprogramm Kanton Thurgau – Förderkonto. Excel-File der Abteilung Energie zum Förderprogramm der Jahre 2008 – 2015, Amt für Umwelt, April 2016.
- Linder (2005) Indikatoren zu ausgewählten kantonalen Energiemassnahmen, 5. Auswertung, Linder Kommunikation AG, Im Auftrag der EnFK und BFE, 2005.
- Prognos (2012) Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050 - Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000 – 2050. Prognos im Auftrag des Bundesamts für Energie, September 2012.

- Rütter+Partner & Ernst Basler+Partner 2012 Wirtschaftliche Bedeutung erneuerbarer Energien im Kanton Thurgau. Rütter+Partner und Ernst Basler+Partner im Auftrag des Kantons Thurgau, Mai 2012.
- Staatskanzlei (2012) Bevölkerungsszenarien – Bevölkerungsentwicklung 2010 – 2030 im Kanton Thurgau. Statistische Mitteilungen – Nr. 9/2012. Staatskanzlei, Dienststelle für Statistik, August 2012.
- Staatskanzlei (2016) Wohnbevölkerung der Politischen Gemeinden am 31.12.2015. Statistische Mitteilung 1/2016. Staatskanzlei, Dienststelle für Statistik, März 2016.
- treeze (2013) Externen Kosten von Energiesystemen gemäss ECOPLAN. treeze im Auftrag des Amtes für Hochbau Zürich, August 2013.
- treeze (2016) Primärenergiefaktoren von Energiesystemen, v.2.2, Stand 2014. treeze, Juni 2014.
- Umweltbundesamt (2013) Ökonomische Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Deutsches Umweltbundesamt, Mai 2013.
- UVEK (2016a) Klimapolitik der Schweiz – Erläuternder Bericht zur Vernehmlassungsvorlage. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, 31. August 2016.
- ZHAW 2014 Energieverbrauch der Schweizer Kantone – Energieverbrauch und Mittelabfluss durch den Energie-Import. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW im Auftrag der Schweizerischen Energie-Stiftung SES, Juni 2014.

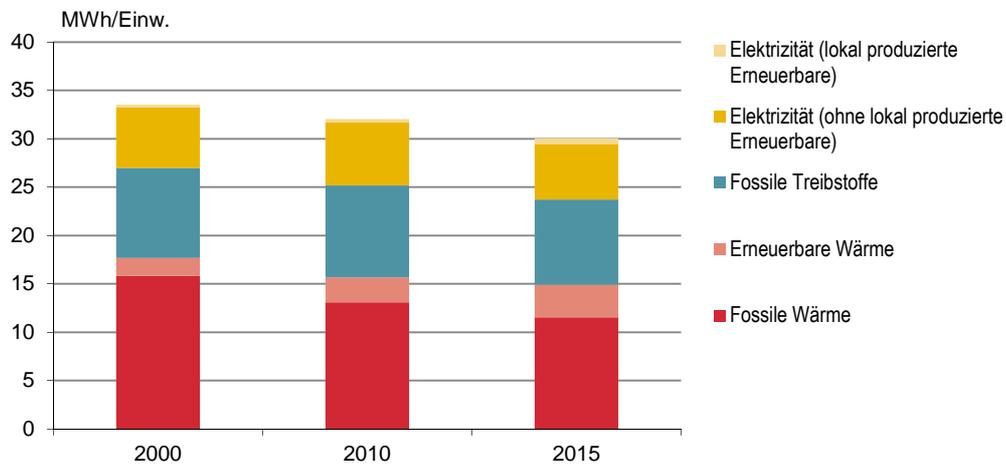
A-2 Glossar und Abkürzungen

2'000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2'000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf eine Dauerleistung von 2'000 Watt vor (entspricht 17520 kWh/Jahr). Dadurch soll auch das langfristige Ziel der Schweizer Klimapolitik, die 1-Tonne-CO ₂ -Gesellschaft, erreicht und der heutige CO ₂ -Ausstoss um den Faktor 9 reduziert werden. So wird der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 2°C stabilisiert und eine Schädigung des Ökosystems verhindert.
Absenkpfad	Definition eines individuellen Zielpfades, wobei der Energieverbrauch abgesenkt werden soll.
Contracting	Unter Contracting wird hier die Übertragung einer Versorgungsaufgabe auf ein Dienstleistungsunternehmen, z.B. Energieversorger (Contractor), verstanden. In dieser Anwendungsform bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Wärme, Kälte oder Strom sowie den Betrieb zugehöriger Anlagen. (Anlagencontracting)
CO ₂	Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas entsteht z.B. bei der Verbrennung von Heizöl und Erdgas.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O etc.).
Endenergie	Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m ² beheizte Geschossfläche an.
Energieträger	Rohstoffe oder Stoffe, die in chemischer oder nuklearer Form Energie speichern und daher für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden können.
GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Gigawattstunden ergeben 1 Terawattstunde (TWh).
Jahresarbeitszahl	Die Jahresarbeitszahl ist das Mass für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage. Sie sagt aus, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom in einem Jahr erzeugt wurde.
Komfortwärme	Raumwärme und Wärme für Warmwasserbereitstellung.

KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung. Die Heizungsanlage eines Einfamilienhauses hat zwischen 10 und 20 kW Heizleistung. Damit werden jährlich zwischen 20'000 und 40'000 kWh/a Heizwärme (Energie) erzeugt.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Kilowattstunden ergeben 1 Megawattstunde (MWh).
MuKE	Um einheitliche Anforderungen zu schaffen, hat die Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die «Mustervorschriften der Kantone im Energie-bereich (MuKE)» erarbeitet.
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Megawattstunden ergeben 1 Gigawattstunde (GWh).
Photovoltaik (PV)	Als Photovoltaik wird die Umwandlung der Sonnenenergie mittels Solarzellen in Elektrizität bezeichnet.
Primärenergie	Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z.B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle Umwandlungs- oder Übertragungsverluste der vom Verbraucher nutzbaren Energiemenge berücksichtigt.
Primärenergiefaktoren	Faktoren, welche die erforderliche Primärenergiemenge bestimmen, um dem Verbraucher eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen. Diese Faktoren berücksichtigen die zusätzlich erforderliche Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Endenergie.
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet (z.B. solare Erzeugung von Warmwasser).
Treibhausgase	Treibhausgase tragen zum Klimawandel bei. Die häufigsten durch den Menschen verursachten Treibhausgase sind Kohlendioxid (Verbrennungen in Heizung und Motoren) und Methan (Landwirtschaft).
Vollaststunden	Die Vollaststunden geben an, wie viele Stunden die Anlage laufen würde, um die Jahresenergieproduktion zu erreichen, wenn sie nur unter Vollast laufen und sonst stillstehen würde.
Wärmeerkopplung (WKK)	In Wärmeerkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe oder Biomasse in hochwertige Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. Dabei entsteht mittel- bis hochwertige nutzbare Abwärme. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).

A-3 Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohner/in

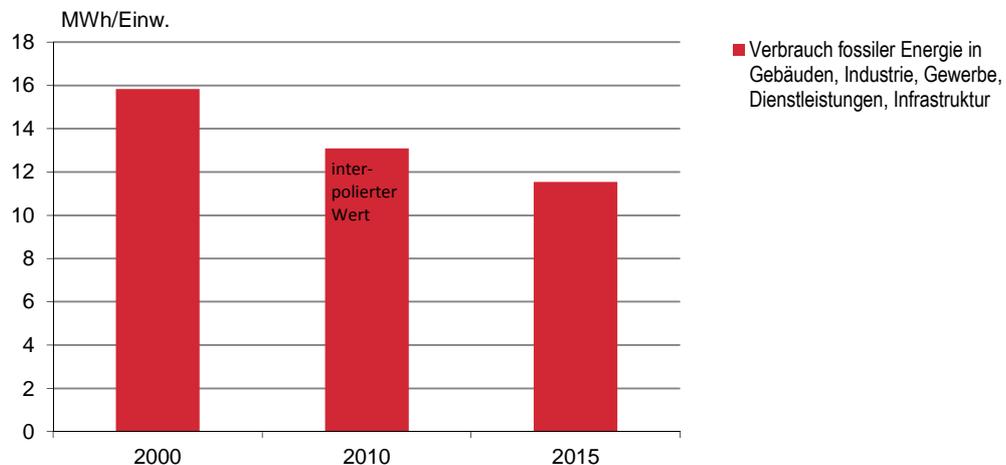
Energieverbrauch Kanton Thurgau pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 10: Energieverbrauch des Kantons Thurgau gemäss der kantonalen Energiestatistik. Die Angaben, insb. zum Wert im Jahr 2000, sind mit grösseren Unsicherheiten verbunden.

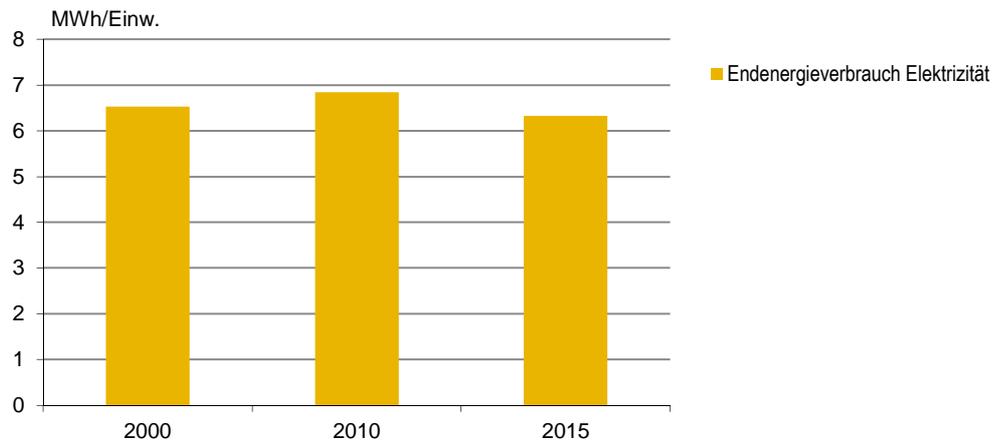
Verbrauch fossiler Energien für Wärme pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 11: Verbrauch fossiler Energien in Gebäuden, Industrie, Gewerbe und Infrastruktur gemäss der kantonalen Energiestatistik. Die Angaben, insb. zum Wert im Jahr 2000, sind mit grösseren Unsicherheiten verbunden. Der Wert für das Jahr 2010 wurde interpoliert.

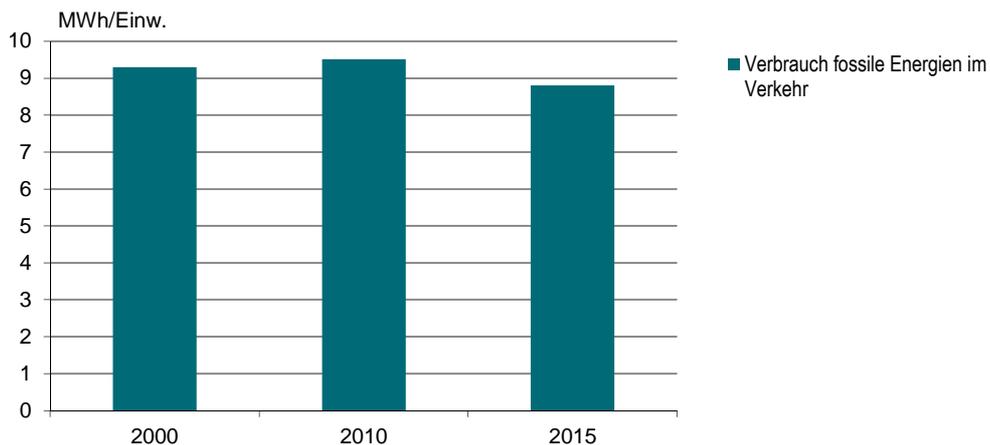
Elektrizitätsverbrauch pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 12: Elektrizitätsverbrauch gemäss der kantonalen Energiestatistik

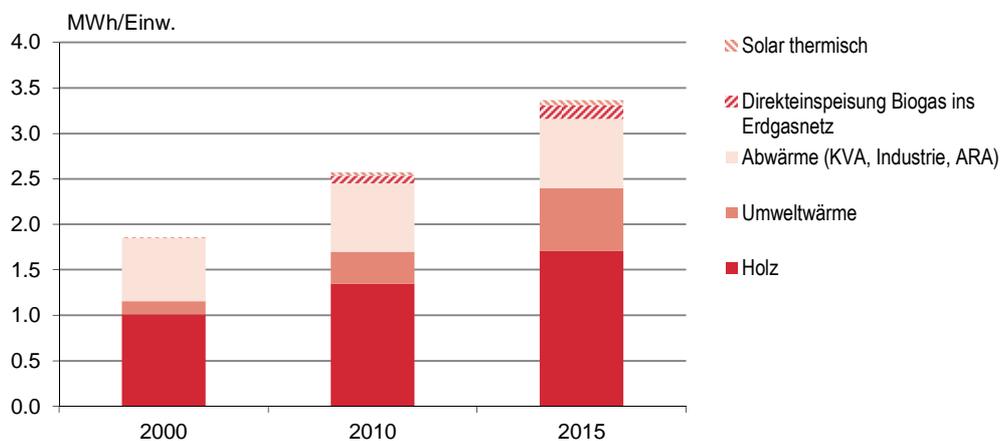
Treibstoffverbrauch pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 13: Verbrauch fossiler Energien im Verkehr gemäss der kantonalen Energiestatistik

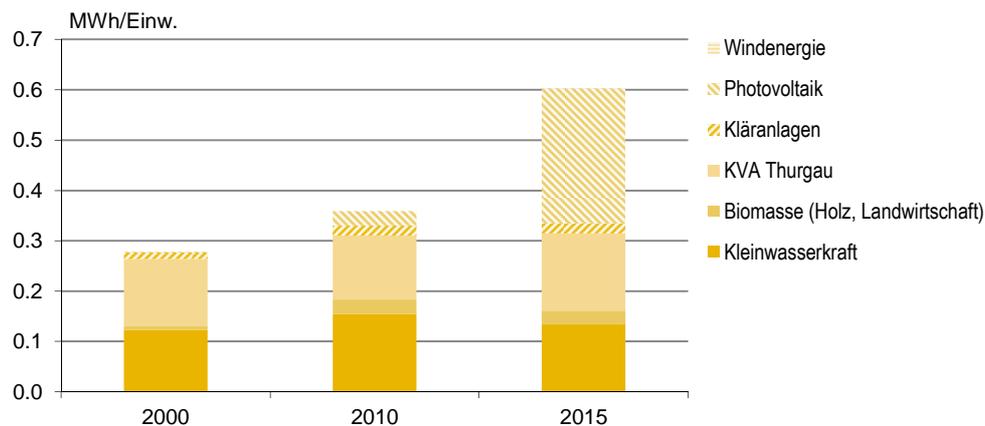
Erneuerbare Wärme pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 14: Wärmeproduktion mit erneuerbaren Energien gemäss der kantonalen Energiestatistik

Erneuerbare Elektrizität pro Einwohner/in



Darstellung: econcept; Datenquelle: Energiestatistik Kanton TG

Figur 15: Elektrizitätsproduktion mit erneuerbaren Energien gemäss der kantonalen Energiestatistik

A-4 Abstimmung der vorgeschlagenen Zielwerte für den Kanton Thurgau mit übrigen Zielsetzungen

Einleitung und zusammenfassende Tabelle

Für eine optimale Einbettung der kantonalen Zielwerte werden die wichtigsten bestehenden und absehbaren Zielsetzungen auf kantonaler und übergeordneten Ebenen aufgearbeitet und einander gegenübergestellt. Hierzu werden die betrachteten Zeithorizonte der verschiedenen Zielsetzungen soweit als möglich vereinheitlicht. In nachfolgender Tabelle sind die wichtigsten Resultate zusammengefasst.

Sektor / Energieträger	Einheit	Schweiz		Veränderung 2015/2030	Umrechnung auf Kanton TG gemäss Bevölkerungszahl	
		2015	2030		2015	2030
CO ₂ -Gesetz (Vernehmlassungsvorlage)		(1)	(2)	(3)	(4)	(4)
Gebäude	Mio. tCO ₂ eq	11.9	6.9	-42%	0.38	0.22
Verkehr (exkl. internationaler Flugverkehr)	Mio. tCO ₂ eq	16.2	13.6	-16%	0.51	0.43
Industrie	Mio. tCO ₂ eq	10.4	8.7	-17%	0.33	0.28
Landwirtschaft	Mio. tCO ₂ eq	6.6	5.7	-14%	0.21	0.18
Übrige*	Mio. tCO ₂ eq	3.6	1.4	-61%	0.11	0.04
Total	Mio. tCO ₂ eq	48.7	36.3	-25%	1.54	1.15
Energiestrategie 2050		(5)	(6)	(3)	(4)	(4)
Fossile Energien für Wärmeanwendungen	GWh	70'064	52'028	-26%	2'219	1'648
Fossile Energien für Mobilität (exkl. internationaler Flugverkehr)	GWh	61'033	40'611	-33%	1'933	1'286
Elektrizitätsverbrauch	GWh	58'247	57'556	-1%	1'845	1'823
Produktion erneuerbare Wärme	GWh	15'378	24'667	+60%	487	781
Produktion erneuerbare Elektrizität (ohne Wasserkraft)	GWh	477	2'289	+380%	15	72
2000-Watt-Gesellschaft		(5,7)	(8)	(3)	(4)	(4)
THG-Emissionen (pro Person)	tCO ₂ eq/ Person	6.3	4.9	-22%	6.3	4.9
Primärenergieverbrauch (pro Person)	Watt/Person	5'221	4'733	-9%	5'221	4'733
Primärenergieverbrauch (nicht erneuerbar pro Person)	Watt/Person	4'663	3'733	-20%	4'663	3'733
Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» Werte Kanton TG				(3)	(9)	(10)
Elektrizitätsverbrauch	GWh	-	-	-7%	1'648	1'534
Produktion erneuerbare Elektrizität (mit Wasserkraft)	GWh	-	-	+104%	157	320

Tabelle 12: Zusammenstellung der bestehenden und absehbaren Zielsetzungen für den Zeithorizont 2015 – 2030 und Übertragung auf den Kanton Thurgau anhand der Bevölkerungszahlen (Ausnahme: Die Werte aus dem Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» sind explizit für den Kanton Thurgau festgelegt worden).

Fett: Zielwerte, an jenen sich die Zielwerte für den Kanton Thurgau orientieren.

(1) Report der Treibhausgasemissionen der Schweiz (BAFU 2016a)

(2) Erläuternder Bericht zur Vernehmlassungsvorlage, S.29 und S.60 (UVEK 2016a)

(3) Berechnung econcept

(4) Berechnung econcept: Übertragung auf den Kanton Thurgau anhand der Bevölkerungszahlen

(5) Gesamtenergiestatistik 2015, Tabellen 1, 14, 24 und 33 (BFE 2016)

- Fossile Energien für Wärmeanwendungen: Heizölprod., Sonstige Erdölprod., Erdgas, Kohle

- Fossile Energien für Mobilität: Benzin und Diesel (exkl. Flugtreibstoffe)

- Produktion erneuerbare Wärme: Holz, Solare Wärme, Umgebungswärme, Biogas, Klärgas

(6) Energieperspektiven 2050, Tabelle 9-32 und 9-54 (Prognos 2012)

(7) Primärenergie- und Emissionsfaktoren (treeze 2014)

(8) Energiepolitische Ziele gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft (Energienstadt, energie-schweiz und novatlantis 2010)

(9) Kantonale Energiestatistik, Stand September 2016 (Kanton Thurgau 2016a)

(10) Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» (Kanton Thurgau 2010)

Im Nachfolgenden werden die einzelnen Zielsetzungen kurz vorgestellt.

Pariser Klimaschutzabkommen

Im Dezember 2015 unterzeichneten 186 Länder das Pariser Klimaschutzabkommen. Es sieht vor die globale Temperaturerhöhung auf höchstens 1.5°C gegenüber dem vorin-

dustriellen Niveau zu limitieren. Hierzu müssen die die CO₂-Emissionen für die zweite Hälfte des Jahrhunderts auf null reduziert werden (Netto-Bilanz). Auf Länderebene wurden keine quantitativen Ziele festgelegt. Die Zielbeiträge sind von den Ländern in den kommenden Jahren festzulegen. Der Bundesrat legte im August 2016 dem Parlament das Abkommen zur Ratifizierung vor. Zugleich stellte der Bundesrat mit der Vernehmlassungsvorlage zum neuen CO₂-Gesetz seinen Vorschlag zur Umsetzung des Abkommens in der Schweiz vor (UVEK 2016a).

In Fachkreisen ist es umstritten, ob die vorgeschlagenen Zielwerte der Vernehmlassungsvorlage des CO₂-Gesetzes genügen, um das 1.5°C-Ziel zu erreichen. Es sind derzeit keine Studien bekannt, welche die Kompatibilität der Vernehmlassungsvorlage mit den Zielvorgaben des Pariser Abkommens beurteilen.

Vernehmlassungsvorlage CO₂-Gesetz

Wie bereits erwähnt stellte der Bundesrat im August 2016 seinen Vorschlag für ein neues CO₂-Gesetz vor und ist zugleich der Vorschlag zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens für die Schweiz. Er beabsichtigt, bis 2030 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 50% zu reduzieren. Mindestens 30% der Reduktionen haben im Inland zu erfolgen. Es werden darin Massnahmen in den Sektoren Gebäude, Verkehr, Industrie sowie Landwirtschaft vorgeschlagen.

Energiestrategie 2050

Der Bundesrat stellte im September 2012 die Vernehmlassungsvorlage zur Energiestrategie 2050 vor. Das Parlament nahm das erste Massnahmenpaket der Vernehmlassungsvorlage am 30. September 2016 in der Schlussabstimmung an. Dagegen wurde das Referendum ergriffen. Die Energiestrategie 2050 sieht einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie, den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die Reduktion des Energieverbrauchs vor. Im ersten Massnahmenpaket werden insbesondere die bestehenden Instrumente verstärkt, in einem zweiten Massnahmenpaket soll ab 2020 das Förder- in ein Lenkungssystem überführt werden. Der National- und Ständerat sind jedoch in der Frühjahrsession, resp. der Sommersession 2017 nicht auf Vorlage des Klima- und Energielenkungssystems (KELS) eingetreten.

Konzept «Thurgauer Strommix ohne Kernenergie»

Am 7. März 2014 hat der Grosse Rat auf Antrag des Regierungsrates das «Konzept für einen Thurgauer Strommix ohne Kernenergie» zur Kenntnis genommen. Das Konzept sieht erstens vor den Stromverbrauch im Kanton Thurgau, je nach Variante, zu stabilisieren oder gar zu reduzieren. Zweitens soll die erneuerbare Stromproduktion ausgebaut werden, je nach Szenario hauptsächlich im Kanton oder auch mittels Beteiligungen ausserhalb des Kantons, resp. der Schweiz. Drittens sollen verstärkt Effizienzmassnahmen umgesetzt werden.

2000-Watt-Gesellschaft

Viele Gemeinden orientieren sich im Rahmen des Energiestadt-Prozesses an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft. Als Zielgrössen werden der gesamte und der nicht erneuer-

bare Primärenergieverbrauch pro Person, sowie die CO₂-Emissionen pro Person verwendet.