

Szenarienbasierte Potenzialanalyse für den Ausbau erneuerbarer Energien in Thüringen

Joachim Fischer*, Dieter Genske*, Thomas Jödecke*, Steffi Klenner*, Maria Nuschke*,
Ariane Ruff[#], Matthias Schwarze[#], Viktor Wesselak* (korrespondierender Autor)

* *Fachhochschule Nordhausen, Weinberghof 4, 99734 Nordhausen*
[#] *EKP Energie-Klima-Plan GmbH, Hüpedenweg 52, 99734 Nordhausen*

Schlüsselwörter

Energiepotenzial, Energieszenario, Thüringen

Zusammenfassung

Die vorliegende Potenzialanalyse basiert auf einer detaillierten Untersuchung des derzeitigen Energiebedarfs und der Erzeugungsstruktur anhand prototypischer Stadt- und Landschaftsräume. Die Projektion des zukünftigen Energiebedarfs im Strom- und Wärmebereich sowie dessen Deckung mittels erneuerbaren Energien erfolgt szenarienbasiert. Die Szenarien bilden mögliche gesellschaftliche, politische und technologische Entwicklungen in Thüringen ab, die als quantifizierbare Größen in die Berechnungen Eingang gefunden haben. Ein Schwerpunkt dieses Ansatzes lag auf der Identifikation und auch Quantifizierung von „Stellschrauben“, also Einflussgrößen, die durch politische oder gesellschaftliche Aktivitäten direkt gesteuert werden können, um den Anteil erneuerbarer Energien und die Energieeffizienz zu erhöhen.

1. Einleitung

Im Auftrag des Thüringer Wirtschaftsministeriums wurde 2011 durch die Fachhochschule Nordhausen und die EKP Energie-Klima-Plan GmbH Nordhausen eine Potenzialanalyse für den Ausbau erneuerbarer Energien in Thüringen durchgeführt. In einem Bestands- und Potenzialatlas wurden die Nutzungsoptionen erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich räumlich differenziert erfasst und bewertet [1]. Die Ergebnisse der Potenzialstudie finden derzeit Eingang in die Landesentwicklungsplanung von Thüringen.

2. Energiebedarf und Beitrag der erneuerbaren Energien

Der Endenergiebedarf von Thüringen betrug im Jahr 2010 etwa 56 TWh mit seit etwa einem Jahrzehnt gleichbleibender Tendenz. Umgerechnet auf die Einwohner Thüringens liegt der Endenergiebedarf bei knapp 25 MWh pro Jahr und damit deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von knapp 30 MWh. Der Endenergieverbrauch setzt sich aus 49 Prozent Wärme-, 24 Prozent Strom- und 27 Prozent Kraftstoffbedarf zusammen.

Im Referenzjahr 2010 konnten 24,4% (6,6 TWh) des Wärmebedarfs und 23,9% (3,2 TWh) des Strombedarfs mittels erneuerbarer Energien gedeckt werden. Die Zusammensetzung nach Energieträgern in den Abbildungen 1 und 2 zeigt den großen Anteil der Biomasse sowohl im Strom- als auch Wärmebereich.

3. Potenziale erneuerbarer Energien in Thüringen

Die Ermittlung der Energiepotenziale basiert auf einer Einteilung des Modellgebiets in prototypische Siedlungs- und Landschaftsräume. In Thüringen findet sich eine Vielfalt regionaltypischer Siedlungsräume. Je nach Siedlungsraumtyp lassen sich charakteristische Bedarfswerte herleiten, insbesondere für den Wärmebedarf der Gebäude. Gleichzeitig hängen die regenerativen Energiepotenziale vom Siedlungsraumtyp ab. So lässt sich zum Beispiel die solare Nut-

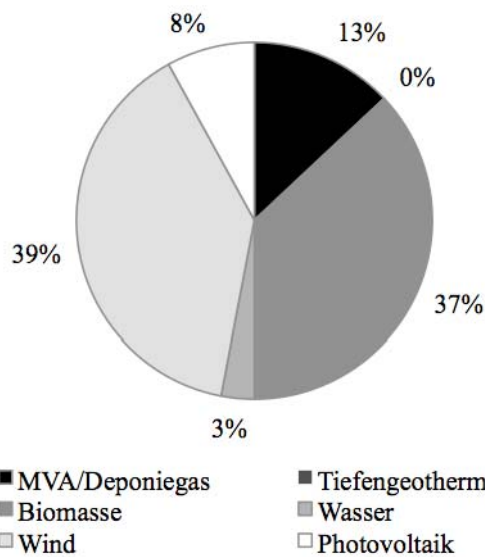


Abb.1: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Thüringen 2010

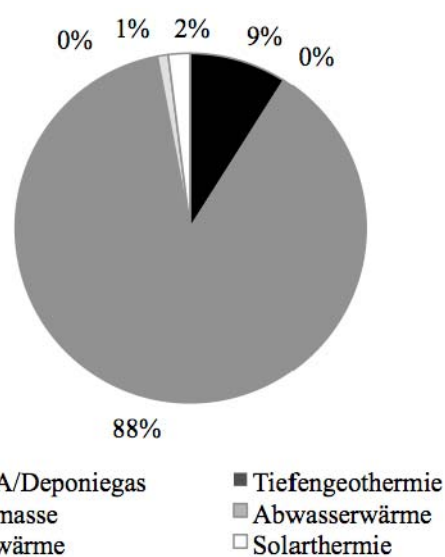


Abb.2: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Thüringen 2010

Nutzung von Dächern und Fassaden oder die Einsatzmöglichkeit von Erdwärmesonden über den Siedlungsraumtyp abschätzen. Die Kartierung von Siedlungsraumtypen ist daher eine zentrale Methode dieser Potenzialanalyse. Insgesamt werden in Anlehnung an [2;3;7] 13 Siedlungs- und 4 Landschaftsraumtypen sowie Restflächen unterschieden. Abbildung 3 zeigt die ermittelten Siedlungs- und Landschaftsraumtypen für die Stadt Schmalkalden. Aufgrund der demographischen Entwicklung sind in Thüringen keine größeren Siedlungserweiterungen zu erwarten, so dass sich das räumliche Inventar langfristig kaum verändern wird.

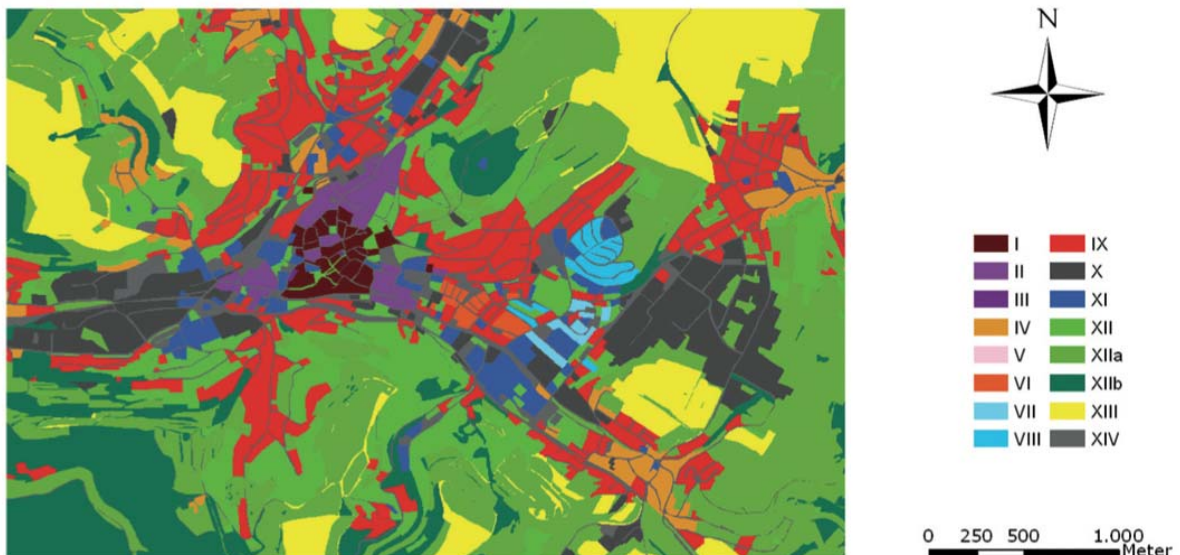


Abb.3: Siedlungs- und Landschaftsraumtypen für die Stadt Schmalkalden. Der Siedlungsraumtyp IX kennzeichnet dabei z.B. Einfamilienhausgebiete, der Landschaftsraumtyp XIIb kennzeichnet mit Wald bestandenen Flächen von mind. 0,1 ha. [1]

Bei der Potenzialermittlung war eine Reihe von Randbedingungen zu beachten, so beispielsweise Flächenkonkurrenzen zwischen Photovoltaik und Solarthermie oder Flächenrestriktionen hinsichtlich der Windenergie.

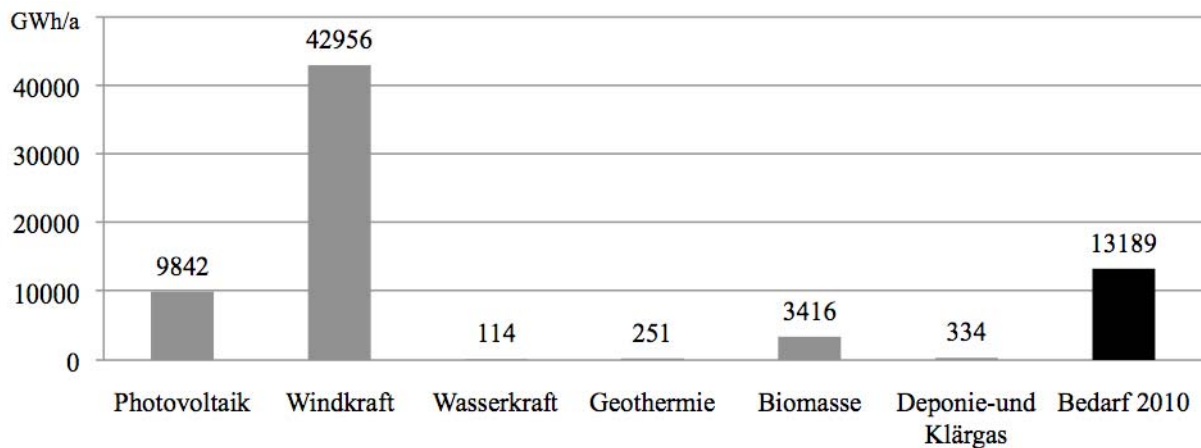


Abb.4: Technisches Potential unterschiedlicher erneuerbarer Energieträger zur Stromerzeugung und Strombedarf 2010 für Thüringen

Abbildung 4 zeigt das Ergebnis der Potenzialanalyse für die Stromerzeugung: Thüringen besitzt in den Bereichen Wind, Photovoltaik und Biomasse große technische Energiepotenziale, die zusammen ein Mehrfaches des jährlichen Thüringer Strombedarfs decken können. Technologien wie Wasserkraft oder Tiefengeothermie spielen nur eine untergeordnete Rolle. Die gegenwärtige (2010) Ausschöpfung dieser Potentiale ist mit 83% bei der Wasserkraft und 34% bei der Biomasse schon weit fortgeschritten. Demgegenüber werden Windkraft und Photovoltaik mit jeweils 3% bisher nur wenig genutzt. Innerhalb der Biomasse stellt Stroh die größte noch nicht genutzte Fraktion dar.

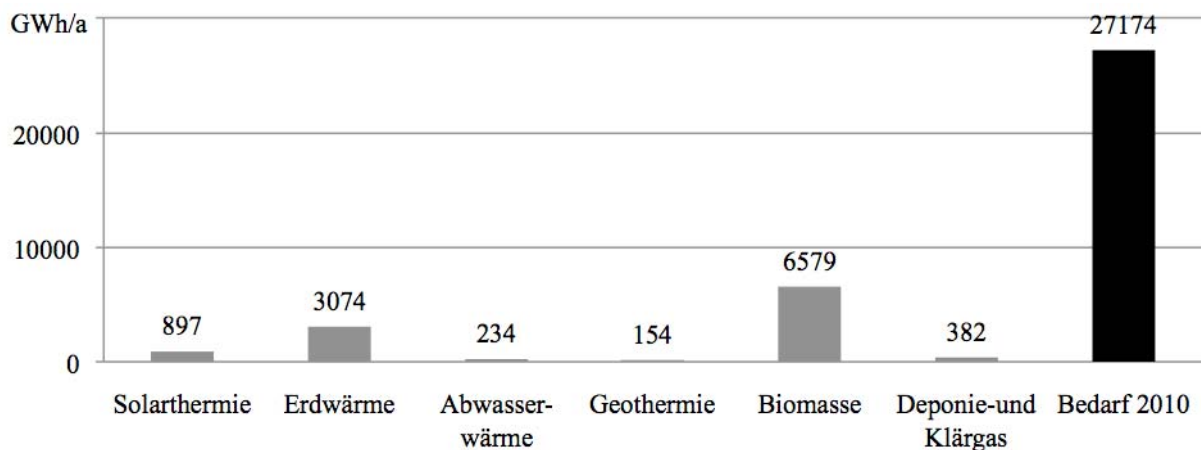


Abb.5: Technisches Potential unterschiedlicher erneuerbarer Energieträger zur Wärmebereitstellung und Wärmebedarf 2010 für Thüringen

Abbildung 5 zeigt das Ergebnis der Potenzialanalyse für die Wärmebereitstellung: Die erneuerbaren Energien können gemessen an dem heutigen Bedarf nur einen begrenzten Beitrag leisten. Das größte Potential besitzt die Biomasse, das allerdings gegenwärtig (2010) bereits zu 90% ausgeschöpft ist. Dabei dominieren allerdings Kleinfeuerungsanlagen mit einer Leistung unter 100 kW, so dass eine großtechnischere Nutzung dieser Biomasse innerhalb von Nah- und Fernwärmenetzen einen deutlichen Effizienzgewinn erwarten lässt. Die Potentiale von Solar- und Geothermie sind mit 11% bzw. 2% derzeit noch kaum ausgeschöpft.

4. Zukunftsszenarien

Thüringen hat im Jahr 2011 weitreichende energiepolitische Ziele definiert: Bis zum Jahr 2020 sollen erneuerbare Energien 45% des Nettostromverbrauchs und 30% des gesamten Endenergieverbrauchs decken [4]. Die im Rahmen dieser Studie entworfenen Zukunftsszenarien zeigen verschiedene Wege auf, um diese Ziele zu erreichen.

Im *Referenzszenario* wird ein „business as usual“-Verhalten modelliert. Bis auf die Ausschöpfung der bestehenden Vorranggebiete bei der Windkraft gibt es keine auf Thüringen angepasste Strategie. Vielmehr wird bei der Nutzung des Solarpotenzials im Strom- und Wärmebereich sowie bei wärmepumpengestützten Anlagen der bundesdeutsche Trend übernommen. Dies betrifft im Wesentlichen die zu erwartenden Verordnungen zur Energieeinsparung und eine mäßige, preisgetriebene Einführung erneuerbarer Energien, wie sie Referenzszenario der Leitstudie 2010 angenommen wurden [5].

Im *ambitionierten Szenario* wird eine auf Thüringen angepasste Strategie der Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern simuliert. Die Reduktionsstrategie geht einher mit dem deutlichen Ausbau erneuerbarer Energien und einer erheblichen Senkung der Emissionen von Treibhausgasen. Bis zum Prognosehorizont 2050 wird die Hälfte des regenerativen Potenzials im Stadtraum ausgeschöpft. Die Potenziale der Wind- und Wasserkraft sowie der Biomasse werden bis zum Jahr 2050 vollständig ausgeschöpft. Gleichzeitig wird dem Bestands- und Denkmalschutz im Landschaftsraum, den Aspekten der Ökologie und des Landschaftsbildes Rechnung getragen. So werden z.B. für Windkraftstandorte außerhalb der bereits ausgewiesenen Vorrangflächen nur Waldgebiete ohne Schutzstatus zusätzlich berücksichtigt. Weiterhin wird hinsichtlich der technologischen Entwicklung und zusätzlicher ordnungsrechtlicher Impulse das in der Prognos-Studie als Innovationsszenario bezeichnete Modell angewendet [6].

Die folgenden Abbildungen 6 und 7 zeigen die Ergebnisse der beiden Szenarien zunächst für den Strombereich. Die Abbildungen 8 und 9 geben die Ergebnisse für den Wärmebereich wieder.

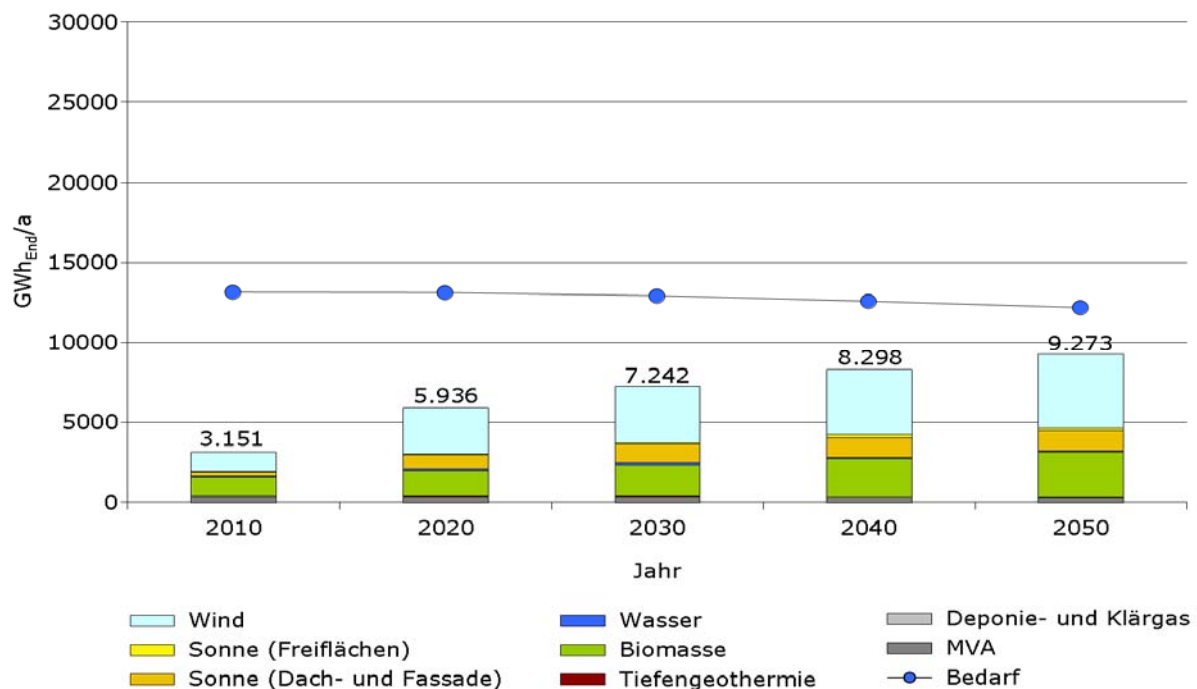


Abb.6: Strombedarf und -erzeugung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario [1]

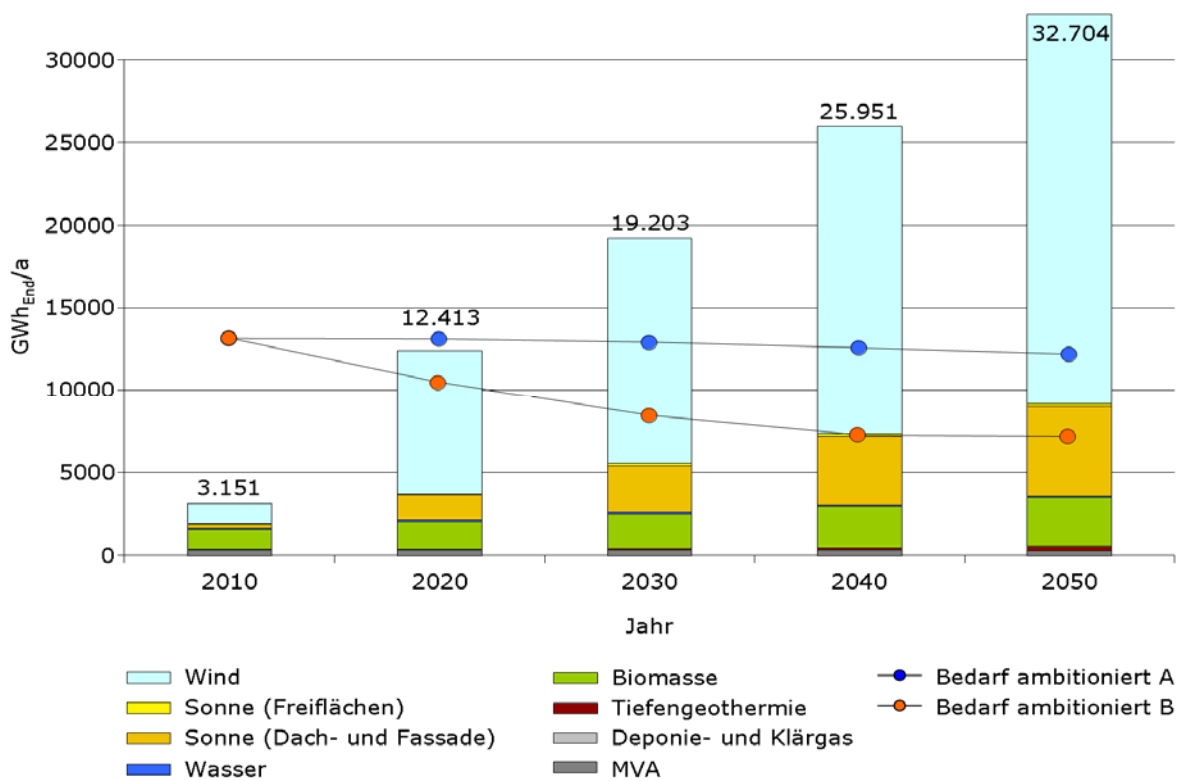


Abb.7: Strombedarf und -erzeugung aus erneuerbaren Energien im ambitionierten Szenario [1]. Im Szenario "ambitioniert B" werden zusätzliche Effizienzpotenziale ausgeschöpft.

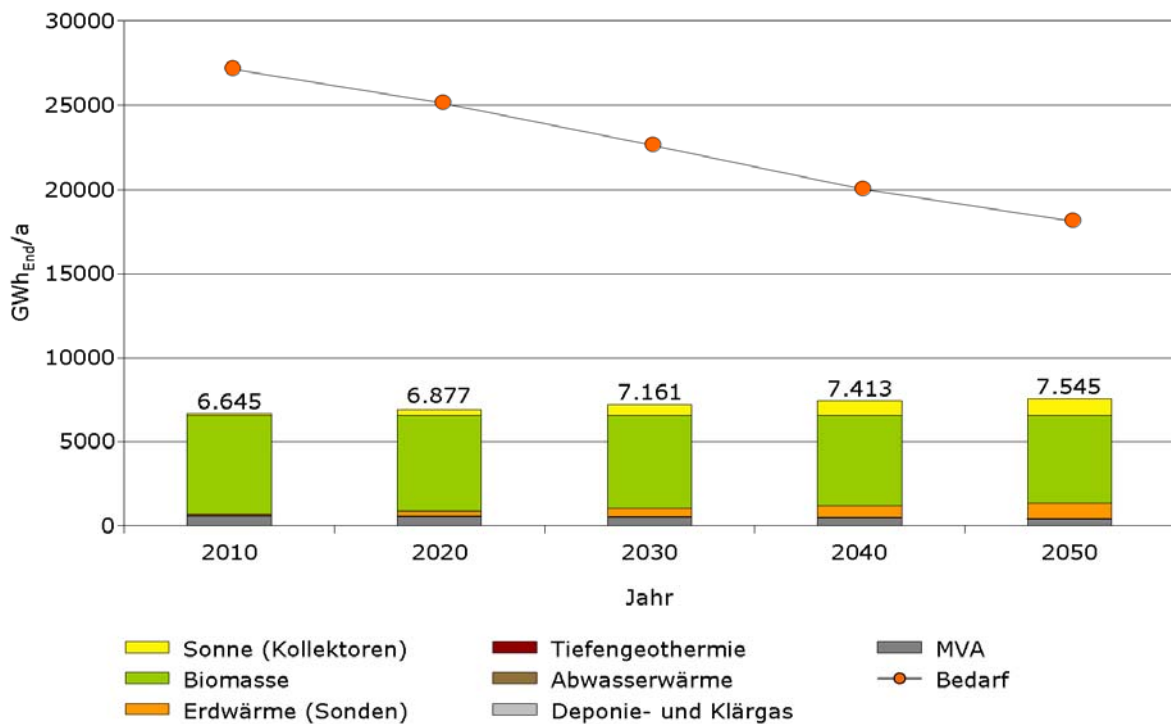


Abb.8: Wärmebedarf und -bereitstellung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario [1]

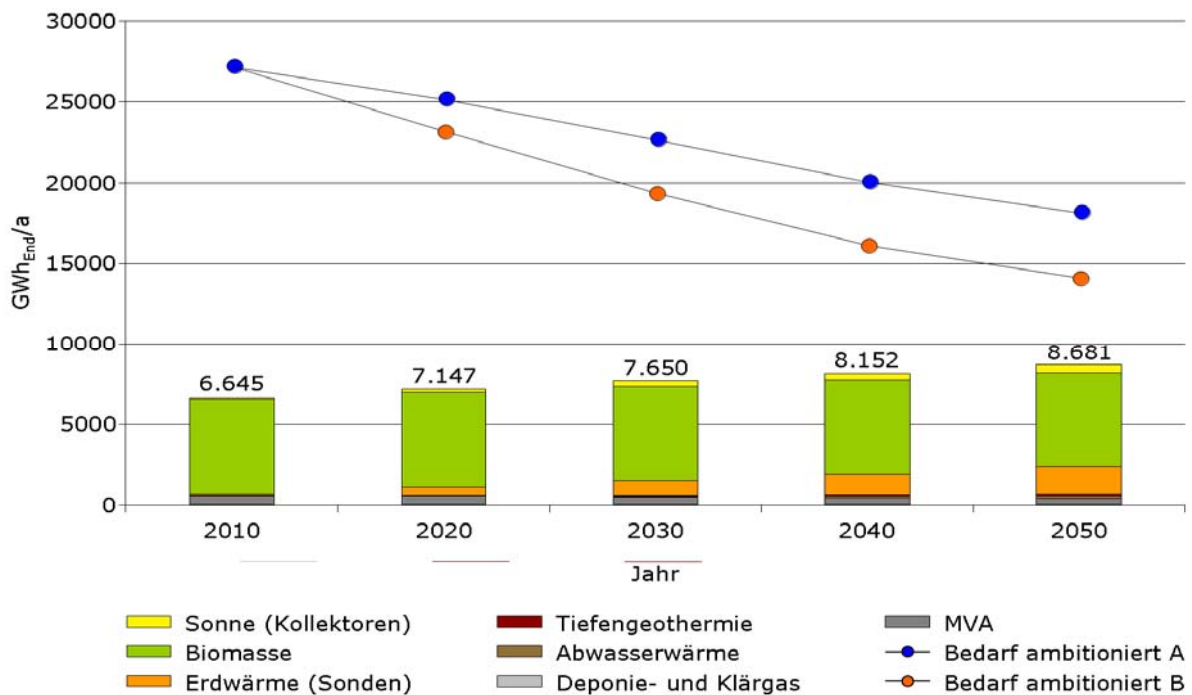


Abb.9: Wärmebedarf und -bereitstellung aus erneuerbaren Energien im ambitionierten Szenario [1]. Im Szenario "ambitioniert B" werden zusätzliche Effizienzpotenziale ausgeschöpft.

5. Schlussfolgerungen

Das energiepolitische Ziel von 45% Strom aus Erneuerbaren Energien bis 2020 ist realistisch und wird bereits im Referenzszenario knapp erreicht. Dazu ist ein intelligenter Mix aus allen erneuerbaren Energien notwendig. Insbesondere das große Windpotenzial eröffnet Freiheitsgrade beim Ausbau der erneuerbaren Energien, die zur Kostendämpfung genutzt werden sollten. Biomasse bzw. Biogas können auch zukünftig einen bedeutenden Anteil des Strombedarfs decken und ggf. Schwankungen in der Erzeugungscharakteristik der anderen Energieträger ausgleichen. Daher gilt es, die großen Potenziale im Strohbereich zu erschließen.

Der Wärme kommt mit einem Anteil von etwa 50% am Endenergieverbrauch eine zentrale Bedeutung zu. Ein Anteil von über 20% erneuerbare Energien ist bis 2020 hier nur mit zusätzlichen Impulsen erreichbar. Flankierend sind spürbare Effizienzsteigerungen zur Senkung des Wärmeverbrauchs in allen Sektoren erforderlich. Zusätzliche Impulse können durch die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und ein EEWärmeG für Thüringen erfolgen.

Literaturverzeichnis

- [1] Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (Hg.): Neue Energie für Thüringen. Ergebnisse der Potenzialanalyse (Langfassung), Erfurt 2011
- [2] Everding, D.: Leitbilder und Potenziale des solaren Städtebaus. Köln 2004
- [3] Everding, D.: Solarer Städtebau: Vom Pilotprojekt zum planerischen Leitbild. Stuttgart, 2007
- [4] Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (Hg.): Neue Energie für Thüringen. Eckpunkte der Landesregierung, Erfurt 2011
- [5] BMU (Hg.): Leitstudie 2010. Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland. Berlin 2010
- [6] Prognos; Ökoinstitut (Hg.): Modell Deutschland, Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken. Eine Studie im Auftrag des WWF Deutschland. Basel/Freiburg 2009
- [7] Genske, D. D.; Porsche, L.; Ruff, A.: Urban energy potentials - a step towards the use of 100% renewable energies. In: Droege, P. (Hg.): 100 % renewable. S. 251-262, London 2009