

**ifeu -
Institut für Energie-
und Umweltforschung
Heidelberg GmbH**



Potenzialstudie für ein integriertes Klimaschutzkonzept

Für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Kurzversion für politische Gestalter

Im Auftrag des BUND-Landesverband Baden-Württemberg

Gefördert von

Heidehof
Stiftung



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Heidelberg, Mai 2012



Potenzialstudie für ein integriertes Klimaschutzkonzept

Für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Kurzversion für politische Gestalter

Im Auftrag des BUND-Landesverband Baden-Württemberg

Benjamin Gugel (Projektleitung)
Miriam Dingeldej
Frank Dünnebeil
Hans Hertle
Sabrina Hespeler
Frank Kutzner

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
Wilckensstr. 3, 69120 Heidelberg
Tel.: +49/(0)6221/4767-0, Fax: +49/(0)6221/4767-19
E-mail: ifeu@ifeu.de, Website: www.ifeu.de

Heidelberg, Mai 2012

Inhalt

1 Klimaschutz im Biosphärengebiet Schwäbische Alb	2
2 Ausgangspunkt: Die Energie- und CO₂-Bilanz	2
3 Ein Blick in die Zukunft: Entwicklung von Szenarien	3
3.1 Nachhaltiger Klimaschutz	4
3.2 Klimaschutzbaustein Effizienz	4
3.3 Klimaschutzbaustein Erneuerbare Energien	5
3.4 Fazit: Technik alleine reicht nicht.....	6
4 Klimaschutz als Wirtschaftsfaktor	8
5 Neue Ansätze im Klimaschutz: Biosphärengebiet als Modellregion	10

1 Klimaschutz im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist seit dem Jahr 2009 von der UNESCO als Biosphärengebiet anerkannt. Biosphärengebiete sind Modellregionen für nachhaltige Entwicklung, d. h. die dort lebenden Menschen leben und wirtschaften idealerweise im Einklang mit der Natur.

Wie dies im Biosphärengebiet Schwäbische Alb aussehen kann, wurde in einem knapp dreijährigen breit angelegten regionalen Beteiligungsprozess diskutiert und erarbeitet. Als Ergebnis entstand ein übergeordnetes Rahmenkonzept mit verschiedenen Leitbildern, welches Mitte des Jahres 2012 vorgestellt wird.

Einer der für dieses Rahmenkonzept initiierten Arbeitskreise beschäftigte sich mit den Themen Energie und Klimaschutz. Folgende Entwicklungsziele wurden im Arbeitskreis für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb definiert:

- Ausrichtung des Biosphärengebiets Schwäbische Alb auf regional gewonnene regenerative Energien unter Berücksichtigung der landschaftlichen Besonderheiten.
- Entwicklung und Anwendung neuer Techniken und Verfahren zur Energie-Gewinnung, -Speicherung, -Weiterleitung und effizienten -Nutzung.
- Umsetzung effizienter Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen bei privaten und öffentlichen Gebäuden.
- Verankerung des Umwelt- und Klimaschutzes als zentrales Thema in der Region.

Im Zusammenhang mit diesem Prozess schlug der BUND Baden-Württemberg vor, das Biosphärengebiet zu einer Klimaschutzregion zu machen. Dazu wurde die Idee einer rechnerischen Selbstversorgung des Gebietes zu 100 % aus regionalen Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2040 entwickelt.

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialstudie sollte zunächst geprüft werden, inwieweit die vom BUND anvisierten Ziele zu erreichen sind. In einem nächsten Schritt wird empfohlen, die ermittelten Potenziale mit einem Maßnahmenprogramm zu konkretisieren. Dazu werden erste Vorschläge unterbreitet, welche Schwerpunkte bei den Maßnahmen gelegt werden könnten.

2 Ausgangspunkt: Die Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energie- und CO₂-Bilanz spiegelt die Ist-Situation in der untersuchten Region wider. In Hinblick auf das Ziel der Eigenversorgung mit Erneuerbaren Energien gibt sie beispielsweise Aufschluss, welchen Anteil diese bereits heute haben.

Energieverbrauch der Region

Würde der Energieverbrauch des Jahres 2008 bereits heute komplett durch Erneuerbare Energien gedeckt werden, **müssten 4.170 GWh durch Erneuerbare Energien bereitgestellt werden**. Dies entspricht in etwa dem Energieverbrauch der Stadt Freiburg oder der Erzeugung von über 1.000 Windkraftanlagen. Die Aufteilung der Energiebilanz auf verschiedene Verbrauchssektoren zeigt, dass sich **der Energieverbrauch vor allem auf private Haushalte sowie den Industriesektor konzentriert**. Der Energieverbrauch in den Sektoren Verkehr und Kleingewerbe hat nur knapp ein Drittel am Gesamtenergieverbrauch.

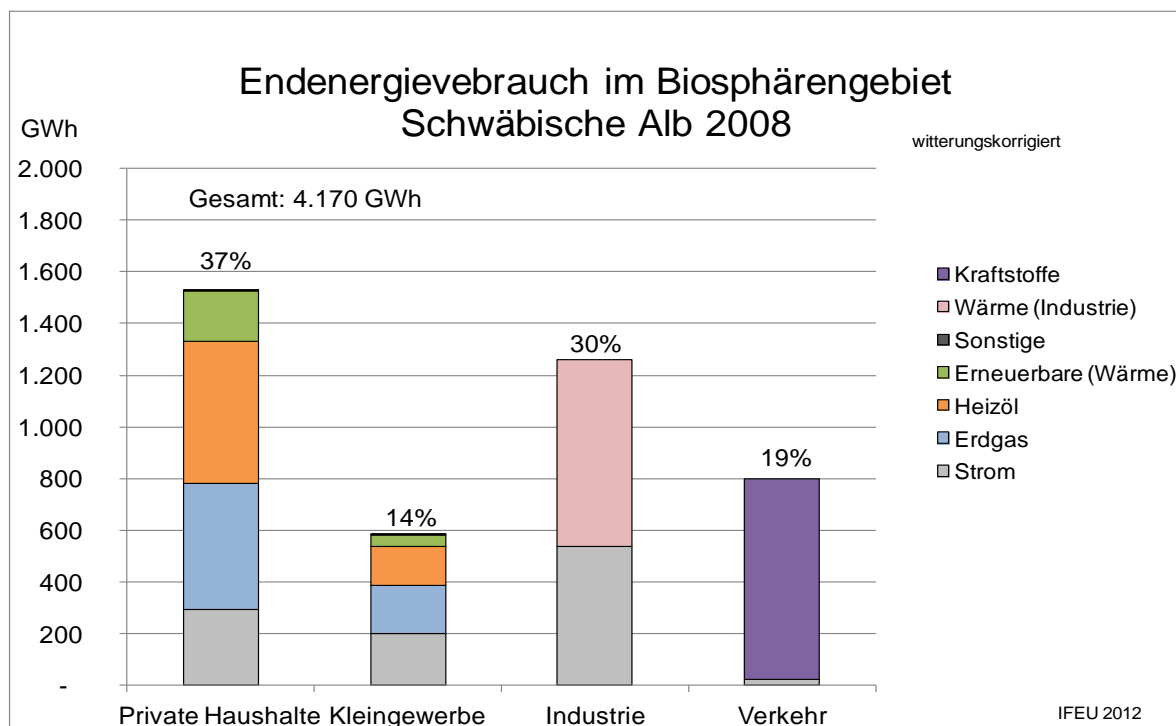


Abbildung 2-1: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Erneuerbare Energien

Im Jahr 2008 war man vom Ziel der rechnerischen Energieautarkie noch weit entfernt. Von den 4.170 GWh wurden etwa 299 GWh durch Erneuerbare Energien in der Region bereitgestellt. Dies macht einen **Anteil der Erneuerbaren Energien von 7 % am Gesamtenergieverbrauch** aus. Insgesamt werden im Strombereich knapp 7 %, im Wärmebereich knapp 10 % durch Erneuerbare Energien gedeckt. Gegenüber dem Bundesschnitt liegt die Region damit im Strombereich beim Anteil Erneuerbarer Energien unter dem Schnitt (2008: ca. 15 %). Im Wärmebereich liegt der Wert aufgrund des hohen Anteils von Biomasse (70% Anteil) über den Bundesdurchschnitt (2008: 7 %).

Treibhausgasemissionen in der Region

Aus dem Energieverbrauch innerhalb des Biosphärengebiets resultieren CO₂-Emissionen. 1,5 Millionen Tonnen CO₂ wurden durch die Akteure der Region im Jahr 2008 emittiert. Pro Einwohner gerechnet, sind das 10,1 Tonnen CO₂ (Bundeswert 9,9 Tonnen/Einwohner). **Die CO₂-Emissionen im Biosphärengebiet liegen somit über dem 5-fachen der als weltweit verträglich geltende Quote (2 Tonnen pro Einwohner).**

3 Ein Blick in die Zukunft: Entwicklung von Szenarien

Szenarien erlauben anhand verschiedener Parameter und Annahmen einen Blick in zukünftige Energieversorgungsstrukturen. Dazu können sowohl Energieverbrauch als auch die zukünftige Energieerzeugung betrachtet werden. In Hinblick auf die Szenarien für das Biosphärengebiet soll dabei der Aspekt der Nachhaltigkeit besonders berücksichtigt werden.

3.1 Nachhaltiger Klimaschutz

Derzeit genießt im Klimaschutz der Ausbau Erneuerbarer Energien die höchste Priorität. Die klimafreundliche Energiebereitstellung ist im Grunde aber nur der letzte Schritt in einer nachhaltigen Klimaschutzstrategie (vgl. Abbildung 3-1). **Besser bzw. nachhaltiger ist es demnach immer, Energie einzusparen.** Dies kann auf zwei unterschiedliche Weisen erfolgen:

1. Effizienz bedeutet, den Energieverbrauch zu reduzieren, indem bei Geräten und Gebäuden sämtliche technischen und wirtschaftlichen Einsparmöglichkeiten ausgenutzt werden.
2. Am nachhaltigsten ist es, Energie durch verändertes Verhalten erst gar nicht zu verbrauchen (Suffizienz). Wie dies sogar mit zusätzlichem Lebenskomfort verbunden und politisch implementiert werden kann ist derzeit noch Gegenstand von mehreren Untersuchungen.

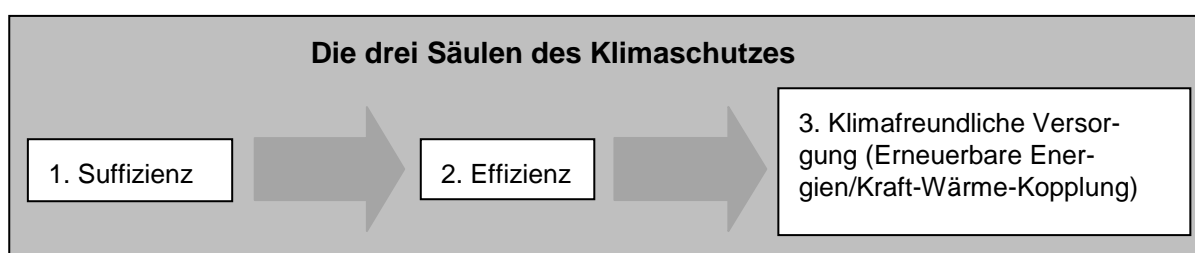


Abbildung 3-1: Ideales Klimaschutzvorgehen

Der BUND hat das Ziel genannt, bis 2040 den Energieverbrauch im Biosphärengebiet Schwäbische Alb mit Erneuerbaren Energien zu decken. **In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob die BUND-Ziele mit Hilfe von Effizienzmaßnahmen und dem Ausbau nur Erneuerbarer Energien technisch und wirtschaftlich erreicht werden können.** Suffizienzpotenziale wurden noch nicht untersucht.

3.2 Klimaschutzbaustein Effizienz

Auf Basis des Endenergieverbrauchs im Jahr 2008 wurden die Energieeffizienzpotenziale für das Jahr 2040 in der Region berechnet. Zusätzlich zum ZIEL-Szenario, in dem alle vorhandenen Potenziale umgesetzt werden, wird auch ein TREND-Szenario, das sich ausschließlich auf bisherige Entwicklungen und Trends bezieht, berechnet.

Die Differenz zwischen den beiden Szenarien ist deutlich. Kann der Energieverbrauch in einem TREND-Szenario lediglich um 18 % gesenkt werden, könnten im ZIEL-Szenario bis zu 42 % an Energie eingespart werden. **Eine deutliche Reduktion des heutigen Energieverbrauchs durch technische Maßnahmen ist also möglich.**

Dafür sind jedoch umfangreiche Investitionen seitens der Endverbraucher zu tätigen. Diese Investitionen sind jedoch alle wirtschaftlich. Denn ihnen wird der Gesamtkostenansatz des Produkts (Anschaffungskosten + Energieverbrauchskosten) gegenübergestellt. **Somit lohnt sich Klimaschutz nicht nur für den Einzelnen sondern auch für die Region als Ganzes** (vgl. Kap. 4)

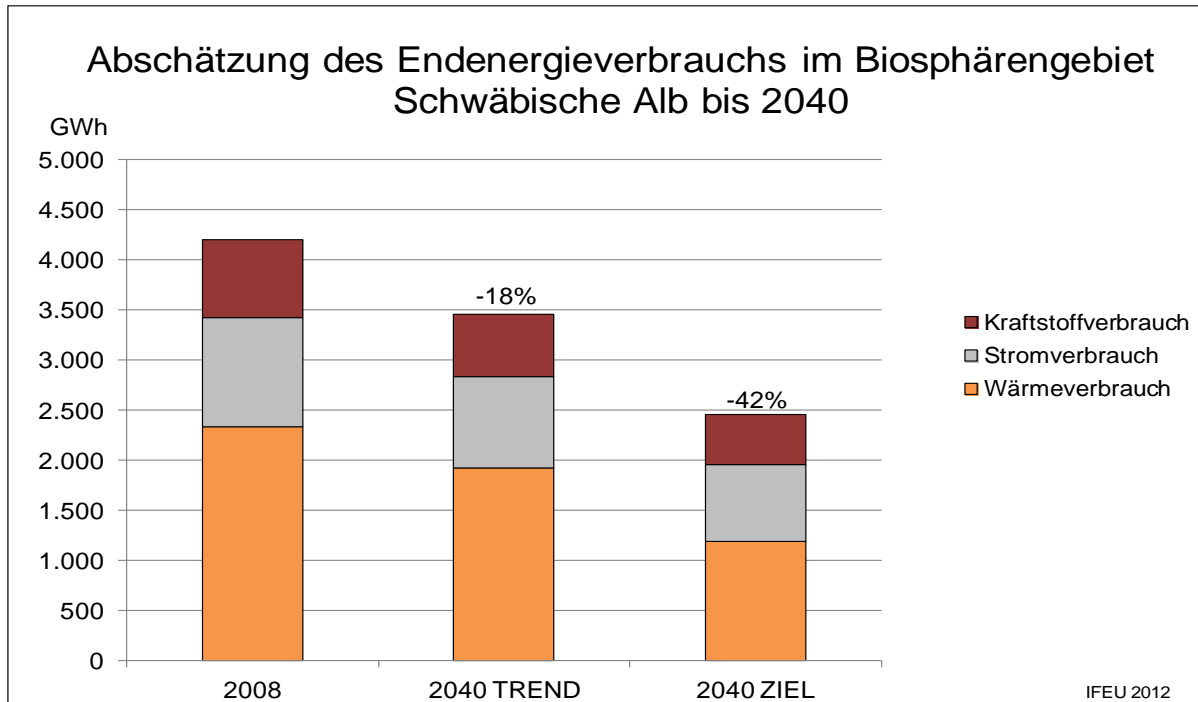


Abbildung 3-2: Entwicklungswege für den Endenergieverbrauch 2040

3.3 Klimaschutzbaustein Erneuerbare Energien

Der Ausbau Erneuerbarer Energien wird im Allgemeinen begrüßt, stößt aber bei der lokalen Umsetzung auf verschiedene Hemmnisse. Aspekte wie Nutzungskonkurrenzen, Naturschutz, Planungsrecht und Wirtschaftlichkeit müssen ebenso beachtet werden, wie die Akzeptanz in der Bevölkerung. Ohne diese kann ein Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht erfolgen und deswegen ist es wichtig, **Betroffene frühzeitig in Planungsprozesse einzubinden**.

Der Ausbau Erneuerbarer Energien ist also ein Abwägungsprozess zwischen verschiedenen Ansprüchen. Einen konkreten Entwicklungspfad kann es daher nicht geben. Für die Studie wurde deswegen ein Entwicklungskorridor mit folgenden drei Entwicklungspfaden aufgezeigt:

- **Basis Szenario:** Ein gemäßigtes Szenario, in dem vielfach den Ausbau hemmende Faktoren berücksichtigt werden. Es bildet das untere Ende des Entwicklungskorridors.
- **EE-Plus Szenario:** In diesem Szenario liegt der Fokus auf dem Ausbau Erneuerbarer Energien. In Konkurrenzsituationen wird also zu Gunsten der Erneuerbaren Energien entschieden. Dieses Szenario bildet das obere Ende des Entwicklungskorridors.
- **BUND-Szenario:** Dieses Szenario wurde anhand von Positionspapieren des BUND entwickelt. Es zielt auf gleichberechtigtes Nebeneinander der verschiedenen Ziele ab. Es bewegt sich zwischen den beiden oben beschriebenen Szenarien.

Innerhalb der Studie wurden fünf Erneuerbare Energieträger untersucht. Die wesentlichen Ergebnisse wurden in Tabelle 3-1 zusammengefasst:

Tabelle 3-1: Potenziale Erneuerbare Energien im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

	Potenziale	Charakteristik
Windkraft	Hoch 156 GWh – 640 GWh (Strom)	Die Schwäbische Alb bietet aufgrund der Geländebeschaffenheit und vorherrschenden Windgeschwindigkeiten sehr gute Voraussetzungen für Windenergie. Vielfach sind Natur- und Landschaftsschutzbelange zu berücksichtigen. Auch die Akzeptanz in der Bevölkerung und die Wirkung auf Tourismus müssen besonders beachtet werden
Wasserkraft	Gering 17 GWh – 30 GWh (Strom)	Größtenteils werden Potenziale bereits heute schon genutzt. Ein Ausbau kann nur über Revitalisierung alter Anlagen und neue Anlagentypen erfolgen.
Biomasse	Gering-Mittel 196 GWh – 311 GWh (Wärme) 42 GWh – 36 GWh (Strom)	Die regionalen Zuwächse werden bereits größtenteils genutzt. Nutzungskonkurrenzen (Nahrungsmittel, Naturschutz) müssen beachtet werden.
Geothermie (oberflächennah)	Gering-Mittel 18 GWh – 76 GWh (Wärme)	Wärmepumpen haben nur Potenzial in Neubauten und gut sanierten Altbauten. Zudem ist ein Großteil des Gebiets Wasserschutzgebiet.
Geothermie (tief)	Keine-Hoch 0 GWh – 238 GWh (Wärme) 0 GWh – 34 GWh (Strom)	Geologische Potenziale sind vorhanden, allerdings noch nicht wirtschaftlich erschließbar. Deswegen ist die Technologie noch mit hoher Unsicherheit versehen. Neue Bohrtechnologien können diese Technologie in Zukunft wirtschaftlich gestalten.
Solarenergie	Hoch 106 GWh – 149 GWh (Wärme) 166 GWh – 283 GWh (Strom)	Vielfach können noch Dächer in der Region mit Solarenergie bestückt werden. Die Potenziale werden bei den Ausbauraten der letzten Jahre bis 2040 vollkommen erreicht werden.

Bei jedem Energieträger wurden in den verschiedenen Szenarien noch ungenutzte Potenziale identifiziert. **Die größten Potenziale finden sich im Bereich der Solarenergie und der Windkraft.** Gegenüber dem Jahr 2008 kann die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien in der Region mindestens mehr als verdoppelt werden (Basis-Szenario, 701 GWh). Im EE-Plus Szenario würden die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien sogar mehr als versechsfacht werden (1.698 GWh).

3.4 Fazit: Technik alleine reicht nicht

Abbildung 3-3 stellt die oben ermittelten Ergebnisse der einzelnen Szenarien noch einmal gegenüber. **Eine Selbstversorgung mit Erneuerbaren Energien kann auch mit größten Bemühungen im Effizienzbereich und im Bereich Erneuerbarer Energien nicht vollständig erreicht werden.** Wird das ZIEL-Szenario im Effizienzbereich und das EE-Plus-Szenario bei den Erneuerbaren Energien umgesetzt, können maximal 77 % des regionalen Energiebedarfs im Jahr 2040 durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

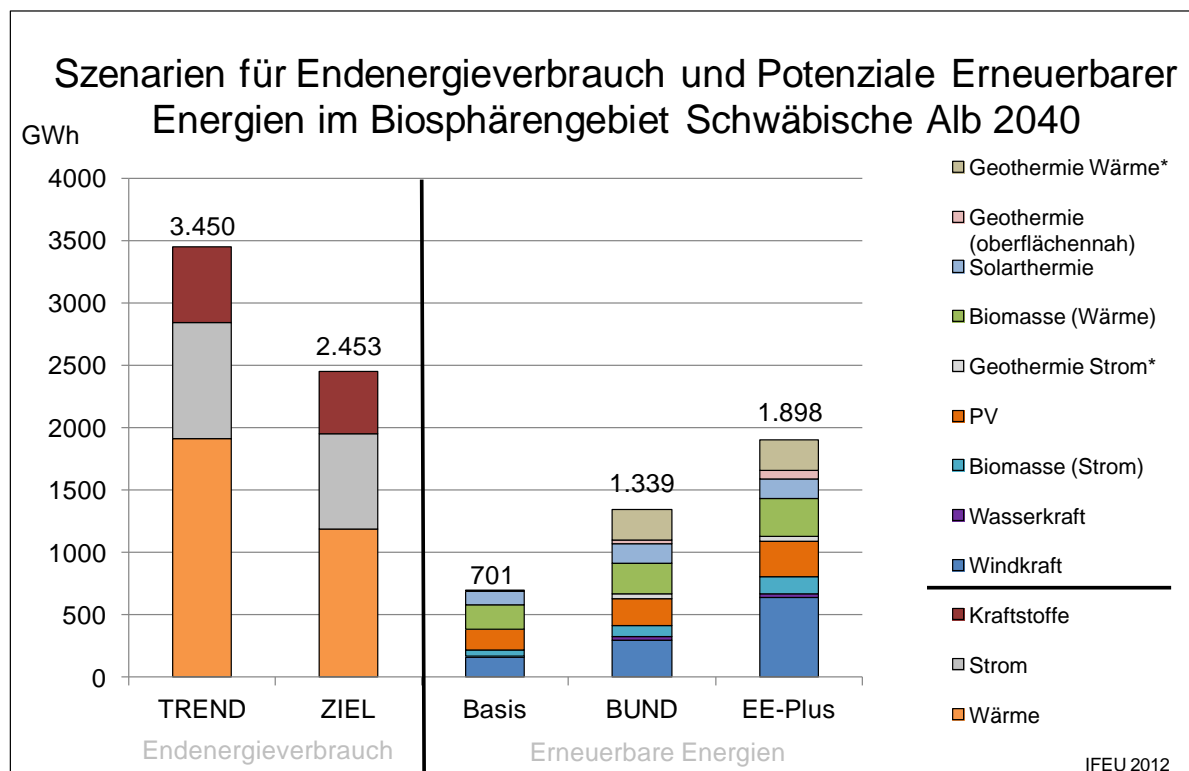


Abbildung 3-3: Gegenüberstellung der Energieeffizienzausblicke und der Szenarien für Erneuerbare Energien

Weiteres Potenzial könnte zudem in verschiedenen Aspekten bestehen, welche hier nicht geprüft wurden.

1. Die Studie bezieht sich nur auf vorliegende Untersuchungen und Planungen. Nicht untersuchte Potenziale (z.B. Windstandorte mit weniger als 3 Anlagen) wurden nicht betrachtet.
2. Nicht alle Technologien der Erneuerbarer Energieerzeugung wurden berücksichtigt (vgl. Langversion).
3. Es wurden nur technische und wirtschaftliche Potenziale untersucht. Es wurden weder unwirtschaftliche Potenziale noch die Möglichkeiten von Suffizienz betrachtet.

Könnten, wie oben beschrieben, 77 % des Energieverbrauchs über Erneuerbare Energien gedeckt werden, **wäre bereits der größte Schritt in eine nachhaltige Gestaltung der regionalen Energieversorgungsstruktur gemacht.** Denn der Ressourcenverbrauch (Primärenergieverbrauch) könnte in diesem Fall um 92 % des Jahres 2008 gesenkt werden. Dies läge weit über den aktuellen Zielen der Bundesregierung, die bis zum Jahr 2050 die Hälfte an Primärenergie einsparen möchte.

4 Klimaschutz als Wirtschaftsfaktor

Ein Ausbau der Erneuerbaren Energien und eine Verbesserung der Energieeffizienz nach den oben beschriebenen Szenarien bringen positive Effekte für den Klimaschutz. Zudem beeinflussen die Aktivitäten ebenfalls die wirtschaftliche Entwicklung in der Region positiv und tragen zur regionalen Wertschöpfung bei. **Denn von der Umsetzung der Energiewende vor Ort profitieren im besonderen Maße regionale Akteure wie beispielsweise das Handwerk.**

Beispielhaft wurde für drei verschiedene Bereiche die Wertschöpfung näher betrachtet:

1. Energieeffizienz: Stärkung der regionalen Energieverbraucher

Die Energiekosten werden in der Zukunft unvermindert ansteigen. Dies kann für Energieverbraucher zu einer finanziellen Belastung werden. Werden jedoch frühzeitig Investitionen in effiziente Geräte und Gebäudesanierungen getätigt, profitieren die Verbraucher dauerhaft durch geringe Energiekosten.

So lagen beispielsweise die Heizkosten im Gewerbe und bei privaten Haushalten in der Region im Jahr 2008 bei knapp 90 Millionen Euro. Werden nur die bisherigen Bemühungen weitergeführt, können diese Heizkosten bis zum Jahr 2025 auf bis zu 120 Millionen Euro (bzw. +31 %) ansteigen. Diese zusätzlichen 30 Millionen Euro an Heizkosten würden zu großen Teilen aus der Region fließen. Werden jedoch Sanierungen, wie sie im KLIMA-Szenario genannt werden, getätigt, müssen die Verbraucher nur mit einer moderaten Preissteigerung von insgesamt 5 % bzw. 4 Millionen Euro pro Jahr rechnen.

2. Energieeffizienz: Umsatzsteigerung und Schaffung von Arbeitsplätzen

Die oben genannten Investitionen der Verbraucher verbleiben zu großen Teilen in der Region. Durch eine Erhöhung der regionalen Sanierungsquote profitieren beispielsweise vor allem regionale Handwerksbetriebe. Mit der Umsetzung des KLIMA-Szenarios werden sich bis 2025 die jährlichen Umsätze regionaler Unternehmen um 25 Millionen Euro steigern. Bis zu 70 % verbleiben davon in der Region. Dadurch werden 250 Arbeitsplatzäquivalente im regionalen Handwerk zusätzlich benötigt.

3. Regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze durch Erneuerbare Energien

Auch durch den Ausbau Erneuerbarer Energien können viele Akteure in der Region profitieren. 14 Millionen Euro jährlich können bis 2020 generiert werden, wenn die Ausbauraten des BUND-Szenarios erreicht werden. Vor allem durch Planung, Installation und Wartung von Anlagen profitieren lokale Unternehmen.

Insgesamt 170 Arbeitsplatzäquivalente könnten so in der Region durch den Ausbau Erneuerbarer Energien entstehen. Aber auch Privatpersonen und Kommunen haben durch erhöhte Einkommen und Steuereinnahmen Vorteile. **Der Ausbau der Solar-energie als auch der Windkraft würden diese positiven Effekte in besonderem Maße unterstützen.**

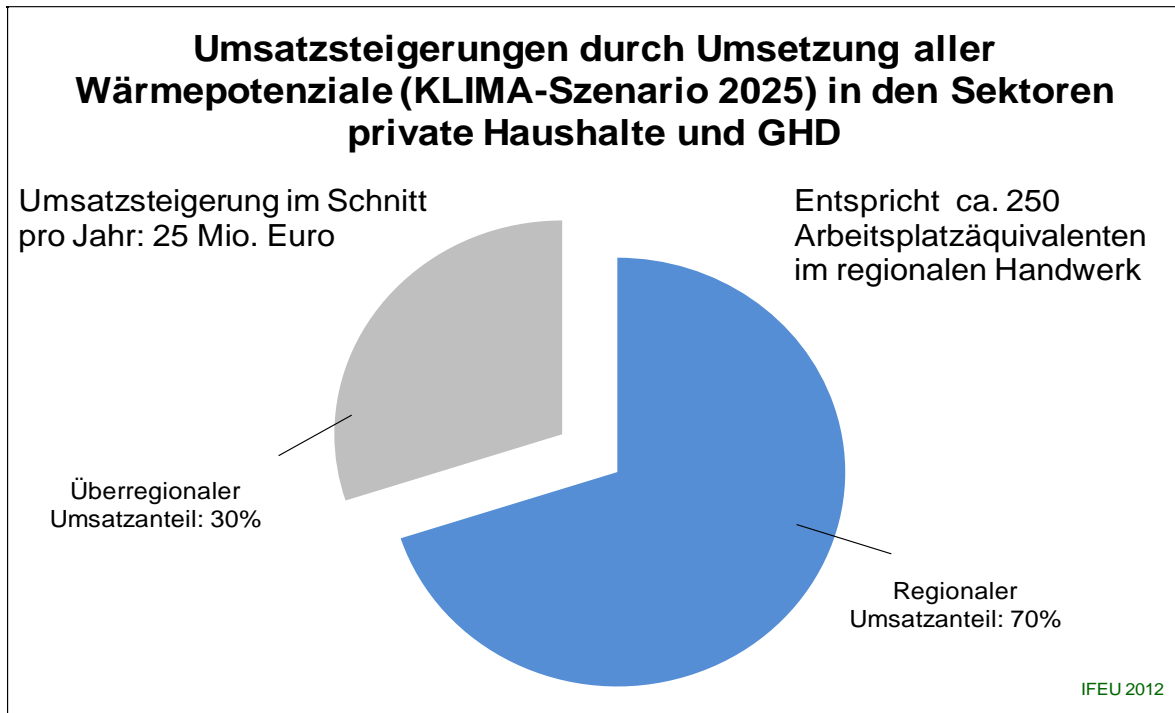


Abbildung 4-1: Umsatzsteigerungen durch Umsetzung des KLIMA-Szenarios 2025

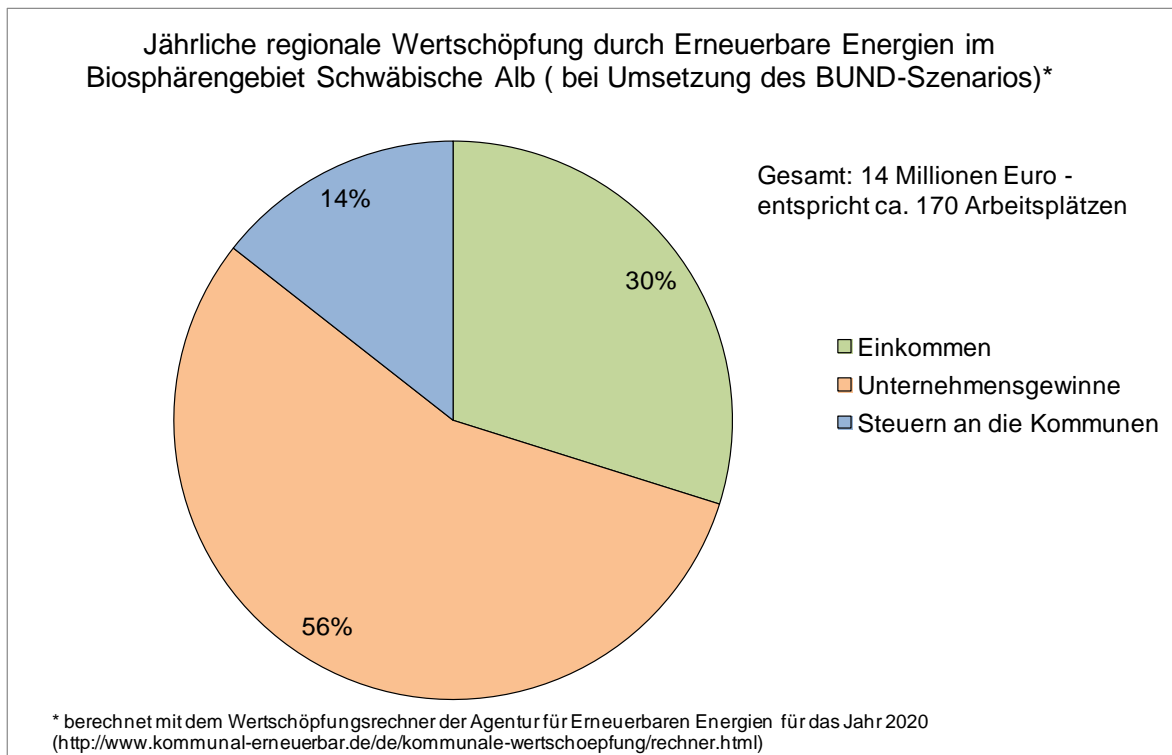


Abbildung 4-2: Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien (BUND-Szenario)

5 Neue Ansätze im Klimaschutz: Biosphärengebiet als Modellregion

Klimaschutz und Energiewende werden in Zukunft zentrale gesellschaftliche Themen sein. Sie werden politisches, privates und wirtschaftliches Handeln in den nächsten Jahrzehnten mitbestimmen. Die ersten Weichen wurden auf Bundes- und EU-Ebene bereits gestellt. Dort gilt es, auch weiterhin Maßnahmen zu etablieren, um die eigenen ehrgeizigen Ziele zu erreichen.

Letzten Endes werden konkrete Klimaschutzmaßnahmen vor Ort umgesetzt. Kommunen und Regionen sind die Ebenen, auf denen über Erfolg und Misserfolg der ehrgeizigen Ziele entschieden wird. Für das Biosphärengebiet Schwäbische Alb wurde ein ambitioniertes Leitbild entwickelt. Gleichzeitig ergaben die vorliegenden Berechnungen, dass vielfach Potenziale noch nicht genutzt werden. **Nun gilt es, die aus den Potenzialen und dem Leitbild abgeleiteten Ziele mit konkreten Maßnahmen zu erreichen. Damit können die Akteure im Biosphärengebiet aufzeigen, dass sich Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung nicht ausschließen und dabei Vorreiter werden.**

Für die oben genannten Ziele und Potenziale muss aber ein langer Weg mit langem Atem beschritten werden. **Orientierung auf diesem Weg soll ein Maßnahmenkatalog geben,** welcher gemeinsam mit den regionalen Akteuren, u.a. mit dem Lenkungsreis und der Verwaltung des Biosphärengebiets, den Energieagenturen oder der Handwerkerschaft zu erarbeiten wäre. Dort wird anhand von Maßnahmen aufgezeigt, inwieweit lokale Akteure zur Erreichung der Potenziale beitragen können. **Bei der Schwerpunktsetzung für solch einen Maßnahmenkatalog kann auf den zwei wesentlichen Erkenntnissen aus der Potenzialstudie aufgebaut werden:**

- 1. Erster Bestandteil eines Maßnahmenkataloges sollte die (Weiter-)Entwicklung von Maßnahmen sein, welche die Akteure unterstützen, die in dieser Studie aufgezeigten technisch-wirtschaftlichen Potenziale zu nutzen.** Neben Information, Motivation und Vernetzung relevanter Akteure gilt hier auch die Qualitätssicherung als Ansatzpunkt. Mit den Maßnahmen werden sowohl Anbieter als auch Endverbraucher in ihrem Handeln wirtschaftlich gesichert. **Klimaschutz auf diesem Weg zur regionalen Wirtschaftsförderung und wichtiger Faktor einer nachhaltigen Entwicklung.**

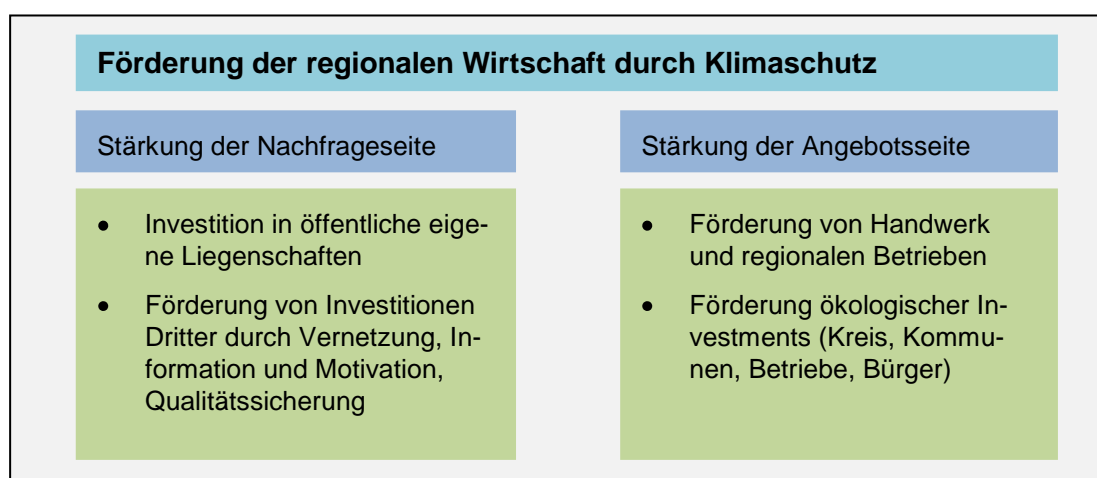


Abbildung 5-1: Mögliche Ansatzpunkte zur Wirtschaftsförderung durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

- 2. Technische Maßnahmen alleine werden nicht ausreichen, die ambitionierten Klimaschutzziele zu erreichen. Der zweite Bestandteil würde deswegen Möglichkeiten beinhalten, wie die regionalen Akteure mit optimiertem Verhalten und neuen Angeboten Energie ohne Verlust von Lebensqualität einsparen können.** In diesem Zusammenhang wird häufig der Begriff Suffizienz genutzt. Neben der Entwicklung von Bewusstsein für das Thema in der Region sollen Angebote entwickelt werden, welche es dem Einzelnen ermöglichen nachhaltiger bzw. klimafreundlicher zu agieren. Betrachtete Lebensbereiche wären in diesem Fall Konsum, Mobilität, Flächenverbrauch und Ernährung.

Hier wird deutlich, dass Klimaschutz ein Querschnittsthema ist, das mit vielen anderen Nachhaltigkeitszielen des Biosphärengebiets korreliert. Mit der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen könnte so eine neue „**Modellregion für Suffizienz**“ entstehen. Diese wäre nicht nur ein Novum, sondern könnte deutschlandweit als Vorbild für einen nachhaltigen Klimaschutz dienen. Schon heute sollte diesem Thema deshalb eine höhere Relevanz beigemessen werden.

Es gäbe also ambitionierte Ziele mit einem ambitionierten Maßnahmenkatalog für das Biosphärengebiet. Für einen Erfolg ist es deswegen wichtig, die Maßnahmen von Beginn an realitätsnah- und umsetzungsorientiert zu entwickeln. Dazu soll das regionale Know-how vor Ort genutzt werden. Die Einbindung regionaler Akteure bei der Entwicklung der Maßnahmen sollte ein fester Bestandteil bei der Maßnahmenentwicklung sein. **So können die Akteure Klimaschutz von Anfang im Biosphärengebiet Schwäbische Alb mitgestalten, weiterentwickeln und dem Thema schon heute zu der Relevanz verhelfen, die es in Zukunft haben wird.**