



## Aktionsplan der Stadt Bozen für nachhaltige Energie (APNE)



### Institute for Renewable Energy

Redaktion:  
Roberto Vaccaro  
Adriano Bisello  
Daniele Vettorato  
Wolfram Sparber

Mitarbeiter:  
Michela Langone  
Elisabetta Caharija  
Marina Fusco  
Antonella Gervasi

**Redaktion:**

Roberto Vaccaro (Forschungsleiter und Projekt Manager)  
Adriano Bisello (Forschungsleiter)  
Daniele Vettorato (Koordinator)  
Wolfram Sparber (Leiter des Instituts für Erneuerbare Energie)  
Emanuele Sascor (Direktor des Amtes für CO<sub>2</sub>-Plan, Energie und Geologie)  
Helmuth Moroder (Generaldirektor der Gemeinde Bozen)

**Mitarbeiter:**

Michela Langone  
Elisabetta Caharija  
Marina Fusco  
Antonella Gervasi

**Übersetzung:**

Claudia Tarfusser und Doris De Nadai

**Cover Foto:**

Verkehrsamt der Stadt Bozen

**EURAC**

Drususallee 1 · 39100 Bozen – Italy  
[www.eurac.edu](http://www.eurac.edu)

**EURAC Institut für Erneuerbare Energie**

Luis-Zuegg-Straße 11 · 39100 Bozen – Italy  
Tel. +39 0471 055 600 · Fax +39 0471 055 699  
[renewable.energy@eurac.edu](mailto:renewable.energy@eurac.edu)

**Aktionsplan der Stadt Bozen für nachhaltige Energie  
(APNE)**

## Inhaltsverzeichnis

<b>6</b>	Aufbau
<b>12</b>	1. Der Konvent der Bürgermeister für lokale nachhaltige Energie
<b>13</b>	1.1 Ziele und Vision der Stadt Bozen
<b>15</b>	1.2 Aufbau des Aktionsplans
<b>16</b>	2 Rechtsgrundlagen
<b>17</b>	2.1 Stand der Forschung und internationale Abkommen
<b>19</b>	2.2 Die Klimapolitik der Europäischen Union
<b>21</b>	2.3 Nationale Gesetzgebung
<b>23</b>	2.4 Landesgesetze und grenzüberschreitende Abkommen
<b>26</b>	2.5 Kommunale Gesetzgebung
<b>27</b>	2.6 Laufende Projekte
<b>30</b>	3. Lokale Einordnung
<b>31</b>	3.1 Geographie und Klima
<b>32</b>	3.2 Stadtmorphologie
<b>33</b>	3.3 Demographische Entwicklung
<b>33</b>	3.4 Verkehrssituation und Verkehrsmittel
<b>35</b>	3.5 Wohnsituation
<b>36</b>	3.6 Wirtschafts- und Produktionsprozesse
<b>37</b>	4. Das Basis-Emissionsinventar (BEI)
<b>38</b>	4.1 Einführung
<b>38</b>	4.2 Lokale Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen und aus hocheffizienten Anlagen
<b>39</b>	4.3 Ergebnisse des Basis-Emissionsinventars
<b>44</b>	4.4 Vergleich mit der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009
<b>45</b>	5. Die APNE-Maßnahmen
<b>46</b>	5.1 Maßnahmen und Emissionsreduktionsziele bis 2020
<b>49</b>	5.2 Erwartete Ergebnisse
<b>55</b>	5.3 Überwachung des APNE
<b>55</b>	5.4 Wirtschaftliche Bewertung des APNE
<b>58</b>	6. Abschließende Betrachtungen
<b>59</b>	6.1 Verwirklichung der APNE-Ziele
<b>59</b>	6.2 APNE-Ergänzung und Abstimmung mit anderen Planungsinstrumenten
<b>60</b>	6.3 Umsetzung

<b>61</b>	6.4 Innovative Ansätze
<b>62</b>	6.5 Anmerkungen zur Quantifizierung der indirekten CO <sub>2</sub> -Emissionen
<b>62</b>	6.6 Finanzielle Ressourcen für die APNE-Umsetzung
<b>65</b>	7. Maßnahmenblätter
<b>95</b>	8. Methodische Vorgehensweise beim Erstellen des Basis-Emissionsinventars und des Aktionsplans der Stadt Bozen
<b>96</b>	8.1 Methodische Unterschiede zur EURAC-Studie aus dem Jahr 2009
<b>96</b>	8.2 Wesentliche Aspekte des Basis-Emissionsinventars
<b>98</b>	8.3 Informationsquellen
<b>98</b>	8.4 Datenerfassung und Gliederung des Verbrauchs nach Sektoren
<b>99</b>	8.5 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der Verkehrsemissionen
<b>102</b>	8.6 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der Gebäudeemissionen
<b>105</b>	8.7 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der durch den Stromsektor
<b>107</b>	Abkürzungsverzeichnis
<b>109</b>	Tabellenverzeichnis
<b>109</b>	Abbildungsverzeichnis
<b>110</b>	Bibliographie
<b>110</b>	Danksagung

# Aufbau

Die Wissenschaftsgemeinde ist sich weitgehend einig, dass Treibhausgasemissionen – allen voran die Kohlendioxidemissionen ( $\text{CO}_2$ ), die aus der Verbrennung fossiler Energie entstehen – für den Klimawandel verantwortlich sind, und dass schwerwiegende Umweltschäden nur dann vermieden werden können, wenn die Emissionsbelastung verringert wird.

Die industrielle Entwicklung, die verstärkte Bautätigkeit, das erhöhte Verkehrsaufkommen, die zunehmende Motorisierung und die immer weitläufige Nutzung von elektronischen Geräten haben in den letzten Jahrzehnten zu einem kontinuierlichen Anstieg des Energieverbrauchs geführt. Dieser Hunger nach Energie wurde bislang vorwiegend mit fossilen Energieträgern gestillt.

Bereits seit geraumer Zeit diskutieren Regierungen, Staaten und NGOs darüber, wie der Drang der Menschheit nach Wohlstand und Wachstum mit einer Ressourcen schonenden Lebensweise und der Wahrung des globalen ökologischen Gleichgewichts in Einklang gebracht werden kann, und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um dieses Ziel zu erreichen.

Den Lokalregierungen kommt eine entscheidende Rolle beim Schutz des Klimas zu. Darauf verwies auch die Europäische Kommission im Zuge der Verabschiedung des EU-Klima- und Energiepaketes. Vor diesem Hintergrund rief die Kommission den Konvent der Bürgermeister ins Leben, der die Kommunen bei ihren freiwilligen Bemühungen zur Reduktion der  $\text{CO}_2$ -Emissionen unterstützen soll.

Am Konvent der Bürgermeister nehmen zahlreiche regionale und lokale Verwaltungen (mehr als 4.600 Kommunen, Regionen usw.) aus allen EU-Staaten teil, die insgesamt über 175 Millionen Bürgerinnen und Bürger vertreten.

Die Stadt Bozen trat dem Konvent im Jahr 2009 bei. Mit dem Beitritt war die Verpflichtung verbunden, auf lokaler Ebene konkrete Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, um die energiepolitischen Vorgaben der Europäischen Union zur Reduzierung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen um 20 % bis zum Jahr 2020 noch zu übertreffen und innerhalb der vereinbarten Frist ein Basis-Emissionsinventar (BEI) sowie einen Aktionsplan für nachhaltige Energie (APNE) vorzulegen.

Der Aktionsplan für nachhaltige Energie enthält sowohl eine präzise Bestandsaufnahme des Schadstoffausstoßes im Stadtgebiet als auch eine Liste von Maßnahmen, die innerhalb des vorgegebenen Zeithorizonts zur Reduktion des Schadstoffausstoßes führen sollen. Diese Maßnahmen können jedoch nur dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn sie auf lokaler Ebene auf breiter Basis mitgetragen werden, wenn sie finanziert sind, entweder mit eigenen oder mit Fremdmitteln, und wenn im jeweiligen Sektor in einem konkret beziehbaren Umfang zur  $\text{CO}_2$ -Reduktion beitragen.

Entsprechend enthält der vorliegende Aktionsplan für nachhaltige Energie eine aktuelle Bestandsaufnahme sowie einen Überblick über die geplanten Klimaschutzmaßnahmen, die Reduktionsziele, die zeitlichen Abläufe bis 2020 und die Ressourcen, die für die Umsetzung der Klimaziele benötigt werden.

In **Kapitel 1** wird der Konvent der Bürgermeister vorgestellt. Es wird ausführlich dargelegt, welche Verpflichtungen die lokalen Verwaltungen mit dem formellen Beitritt zum Konvent eingehen, und welche Vorteile und Chancen sich durch die Konventteilnahme bieten.

Mit dem Beitritt zum Konvent verpflichten sich die Kommunen, die  $\text{CO}_2$ -Emissionen bis 2020 um mindestens 20 % zu senken. Darüber hinaus müssen sie ein Basisjahr festlegen, das als Grundlage für die Festlegung des Emissionsenkungsziels für 2020 herangezogen wird, ein Basis-Emissionsinventar sowie einen Aktionsplan für nach-

haltige Energie erstellen und alles Notwendige in die Wege leiten, um das angepeilte Reduktionsziel zu erreichen.

Die sich aus dem Beitritt zum Konvent ergebenden Vorteile sind im Wesentlichen die Unterstützung durch die Europäische Kommission bei finanziellen, technischen und fachlichen Fragen, die Möglichkeit, Maßnahmen unter einem wiedererkennbaren Logo abzuwickeln, auch dann, wenn sie nur einen bestimmten Sektor betreffen, sowie die effektive Koordinierung aller eingebundenen Akteure und Interessenträger.

Die in diesem APNE dargelegte Klimaschutzvision der Stadt Bozen ist im Wesentlichen eine Fortschreibung der Studie „Bozen. Die Energiequelle“<sup>1</sup> (2009), des Strategischen Entwicklungsplans, des Masterplans und des „KlimaLand“-Konzepts des Landes Südtirol. Sie beinhaltet realistische Emissionsreduktionsziele, die es Bozen ermöglichen sollen, sich als klimaneutrale Stadt zu positionieren.

In diesem Sinne verpflichtet sich Bozen, den  $\text{CO}_2$ -Ausstoß bis zum Jahr 2020 von 520.715 Tonnen (2010) auf 416.325 Tonnen pro Jahr zu senken. Dies entspricht einer absoluten  $\text{CO}_2$ -Emissionsreduktion von 20,05 % und einer Pro-Kopf-Reduktion von 23,4 % (siehe Tabelle 2). Diese Zahlen berücksichtigen die Zunahme der Emissionen durch den für diesen Zeitraum prognostizierten Bevölkerungsanstieg.

Abschließend werden die Kernprinzipien, die dem Aktionsplan zugrunde liegen, sowie die wesentlichen Merkmale des Aktionsplanes dargelegt. Es wird darauf hingewiesen, dass ein Aktionsplan für nachhaltige Energie nicht mit einer simplen Datenerhebung verwechselt werden darf, für die bereits standardisierte Lösungsansätze vorhanden sind, sondern dass ein Aktionsplan das Ergebnis eines intensiven Zusammenwirkens von Bestandsanalyse, Beurteilung der lokalen (kommunalen) Situation, Beurteilung des weiteren Umfelds (Land, Staat) und Voraussage für das Jahr 2020 ist. Nur so können in sich stimmige Maßnahmen getroffen und erfolgreich umgesetzt werden.

**Kapitel 2** enthält die neuesten Ergebnisse der Klimastudien des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) und einen Überblick über den aktuellen Rechtsrahmen. Eine Reihe von internationalen Abkommen haben dazu geführt, dass neue Weichen in der Klima- und Energiepolitik gestellt werden konnten. Dazu gehören die Rio-Erklärung von 1992 (erste Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung), das Kyoto-Protokoll von 2005 (Verpflichtung zur Reduzierung des gesamten Treibhausgas-Ausstoßes um 5 % gegenüber 1990 in der Verpflichtungsperiode 2008-2012) sowie die Übereinkunft von Kopenhagen aus dem Jahr 2009 (Begrenzung des Temperaturanstiegs auf unter 2°C).

Klima- und energiepolitische Entscheidungen werden aber auch auf EU-Ebene, auf staatlicher Ebene, auf Landes- und Kommunalebene getroffen. Entsprechend beleuchtet dieses Kapitel kurz die wichtigsten Rechts- und Gesetzesquellen, Planungsinstrumente und ökonomischen bzw. finanziellen Fördermaßnahmen im Bereich des Klimaschutzes und der Energieeinsparung, die bisher auf diesen Ebenen beschlossen wurden.

Die EU hat mit dem „Klima- und Energiepaket“ von 2008 ihre Energiepolitik an den Kampf gegen die Klimaänderung gekoppelt. Um die globale Erwärmung innerhalb 2020 auf 2°C zu begrenzen, will die EU den Ausstoß von Treibhausgasen wie Kohlendioxid bis 2020

1

Die Energiestudie „Bozen. Die Energiequelle“, die in Zusammenarbeit zwischen Stadt Bozen und dem Institut für Erneuerbare Energie der Europäischen Akademie (EURAC) ausgearbeitet und vom Gemeinderat im Jahr 2010 einstimmig verabschiedet wurde, enthält Langzeitpläne für die Begrenzung der Schadstoffemissionen in Bozen, die bis ins Jahr 2030 reichen. Das Dokument wurde noch vor Veröffentlichung des vom Konvent der Bürgermeister ausgearbeiteten Leitfadens erstellt.

um 20 % im Vergleich zu 1990 senken. Gleichzeitig soll der Anteil von erneuerbaren Energieträgern am Verbrauch bis 2020 auf durchschnittlich 20 % steigen und der Energieverbrauch um 20 % sinken.

Auf nationaler Ebene führte die Umwandlung der EU-Richtlinien in nationales Recht zur Verabschiedung des Nationalen Aktionsplans (NAP) für erneuerbare Energie. Damit wollte man in erster Linie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen fördern (Fünftes Energiekonto für Photovoltaikanlagen, Wärmekonto, Steuererleichterungen und Grüne Zertifikate), aber auch die Energieeffizienz im Gebäude- und Anlagenbau, die Energieeinsparung und den Handel mit Energieeffizienzzertifikaten (Weiße Zertifikate) ausbauen. Mit der Verabschiedung der Nationalen Energiestrategie (Strategia Energetica Nazionale - SEN) wurden in der Folge die energiepolitischen Prioritäten für 2020 festgelegt und eine Roadmap bis 2050 erarbeitet.

Das Land Südtirol, das sich auf Grund seiner geographischen Gegebenheiten gut für die Erzeugung erneuerbarer Energie eignet, hat sich in den letzten Jahren zu einem Vorreiter in Sachen Energiezertifizierung von Gebäuden (KlimaHaus-Konzept) entwickelt. Einerseits wurden strenge Standards für den Gebäudebau und die Gebäudesanierung eingeführt, andererseits wurde durch entsprechende Maßnahmen das Interesse und das Bewusstsein der Menschen für energieeffizientes Bauen und Sanieren geweckt. Abgerundet werden die klima- und energiepolitischen Maßnahmen des Landes Südtirol mit der neuen, ehrgeizigen Energievision „KlimaLand“, die strategische Entwicklungsansätze bis zum Jahr 2050 enthält.

Auch die Stadt Bozen befasst sich bereits seit geraumer Zeit mit der Entwicklung von Strategien für eine nachhaltige Stadtentwicklung, bei der sowohl energetische als auch ökologische, soziale und beschäftigungspolitische Fragen eine Rolle spielen. Bozen hat sich nicht zuletzt mit dem Klimaschutzkonzept „Bozen. Die Energiequelle“ auf landes- wie auf nationaler Ebene als Vorreiter bei der Festigung ökologisch nachhaltiger Wirtschaftsweisen (Green Economy) positioniert und seine klimapolitischen Vorstellungen auch in die kommunalen Steuerungs- und Planungsinstrumente (Strategischer Entwicklungsplan und Masterplan) mit einfließen lassen.

**Kapitel 3** beschreibt die strukturellen Gegebenheiten der Stadt Bozen. Umwelt, Klima und Landschaft spielen dabei ebenso eine Rolle wie die soziodemografischen und wirtschaftlichen Faktoren sowie die Bereiche Bau und Verkehr.

Bozens Einwohnerzahlen steigen seit geraumer Zeit wieder kontinuierlich an, was nicht zuletzt auch auf die Zuwanderung zurückzuführen ist. Entsprechend steigt auch der Wohnungsbedarf. Die Wohnraumerweiterung und die Städterneuerung müssen geplant und aktiv gestaltet werden. Bei der Ausarbeitung des APNE spielte das Bevölkerungswachstum und die Frage, inwieweit sich dieses auf die Stadtentwicklung, die Verkehrsplanung und die Nachfrage nach Dienstleistungen auswirken wird, eine wesentliche Rolle.

Bozen verfügt über gut funktionierende öffentliche Verkehrssysteme und effiziente alternative Verkehrsmöglichkeiten, sowohl im innerstädtischen als auch im Überlandbereich, die kontinuierlich verbessert und ausgebaut werden. Die Entwicklungen in diesem Bereich beruhen auf einem effizienten Zusammenspiel zwischen Bebauungsplanung und Mobilitätsplanung.

Im Rahmen der Ausarbeitung des APNE hat sich erneut gezeigt, dass die Boznerinnen und Bozner in ihren Mobilitätsgewohnheiten vorbildlich sind: 29 % der Bevölkerung bewältigen ihre täglichen Wege mit dem Fahrrad.

Große Wachstumsimpulse gehen vom städtischen Dienstleistungs- und Tourismussektor aus. Dessen wirtschaftliche Lebendigkeit und

Expansion wird durch die angepeilte Transformation einiger Großareale – etwa im Gewerbegebiet, wo neue Technologiezentren und Dienstleistungsgebäude entstehen sollen – weiter gestärkt.

Ein großes Potential liegt im städtischen Gebäudebestand, der in seiner Struktur wie auch in seinem Erhaltungszustand sehr heterogen ist. Derzeit laufen bereits zahlreiche Maßnahmen und Projekte zur energetischen Gebäudesanierung.

**Kapitel 4** enthält alle Details zum Basis-Emissionsinventar (BEI), dem fachlich-analytischen Herzstück des Aktionsplans. Das BEI wurde nach den methodischen Vorgaben der Gemeinsamen Forschungsstelle der EU-Kommission (Joint Research Centre - JRC) erstellt. Es beziffert, ausgehend von einer systematischen Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs und der lokalen Energieproduktion:

- die Menge an CO<sub>2</sub>, die im Basisjahr 2010 durch den Energieverbrauch in der Stadt emittiert wurde;
- den Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieerzeugung.

Diese Daten wurden sowohl tabellarisch als auch in Sankey-Flussdiagrammen dargestellt.

Das Basis-Emissionsinventar zeigt, dass in Bozen im Jahr 2010 insgesamt 520.715 Tonnen CO<sub>2</sub> produziert wurden;<sup>2</sup> das sind knapp mehr als 5 Tonnen pro Einwohner. Davon entfielen:

- 43 % auf den Wärmeverbrauch;
- 40 % auf den Stromverbrauch;
- 17 % auf den Verkehr.

Unterteilt man die Emissionen durch den Wärme- und den Stromverbrauch nach Sektoren, ergibt sich folgendes Bild:

- Die meisten Emissionen werden durch den Wärmeverbrauch in Wohngebäuden (34 %) und durch den Stromverbrauch in Dienstleistungsgebäuden sowie im Anlagenbereich (25 %) verursacht.
- Der Privat- und Warenverkehr (16 %) sowie der Stromverbrauch in Wohngebäuden (13 %) tragen ebenfalls in erheblichem Maße zu den Emissionen bei.
- Der Wärmeverbrauch der nichtkommunalen Dienstleistungsgebäude, Anlagen und Einrichtungen ist ebenfalls beachtlich (7 %).

Der Einfluss der restlichen Kategorien ist emissionstechnisch nicht relevant, da ihr absoluter Anteil jeweils unter 1,5 % liegt. Die kommunale Fahrzeugflotte fällt dabei mit einem Emissionsanteil von 0,04 % am wenigsten ins Gewicht.

2010 verzeichnete Bozen einen Energieverbrauch in Höhe von 1.919 GWh<sup>3</sup> (18 MWh pro Kopf). Davon entfielen:

- 58 % auf den Wärmeverbrauch;
- 24 % auf den Stromverbrauch;
- 18 % auf den Verkehr.

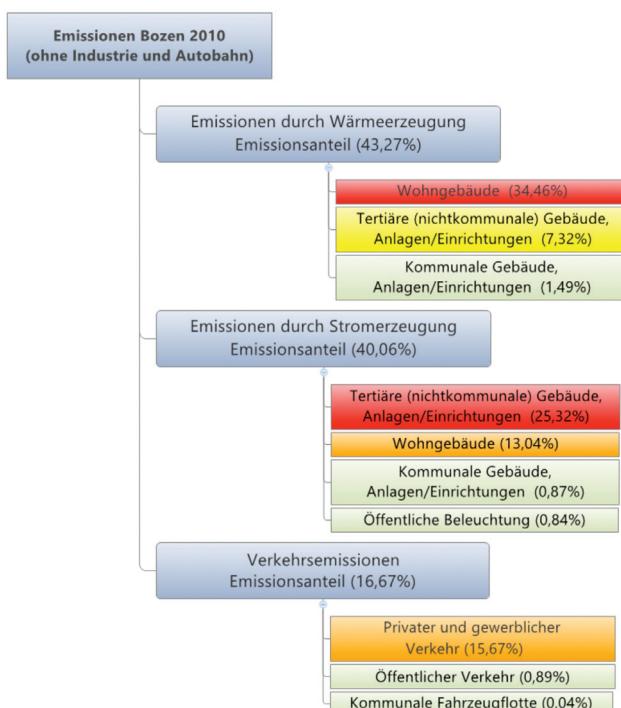
<sup>2</sup> Ohne Autobahnverkehr und Industrieprozesse.

<sup>3</sup> Bei der elektrischen Energie ist die Primärenergie nicht mit berechnet. Siehe Seite 44 „Emissionen durch Stromverbrauch“ für Erläuterungen zur Emissionsberechnung.

Nur ein geringer Teil der verbrauchten Energie wurde aus umweltschonenden, erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Solarwärme (3,1 GWh) und Biomasse (8,1 GWh) deckten gemeinsam ca. 1 % des Wärmebedarfs, Solarstrom und Wasserkraft 6,2 % des Strombedarfs (ohne Industrie).

Mit Hilfe des Basis-Emissionsinventars kann die Wirksamkeit der ergriffenen Energieeffizienzmaßnahmen ermittelt, kommuniziert, bewertet, verstärkt und – wenn das BEI in regelmäßigen Abständen angepasst und aktualisiert wird – überwacht werden.

Abschließend liefert **Kapitel 4** einen Überblick über die derzeit laufenden Maßnahmen zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Ausgehend von deren Wirksamkeit lässt sich sagen, in welchem Ausmaß die Emissionen künftig noch gesenkt werden müssen, damit die Zielvorgabe von -20 % erreicht wird.



**Kapitel 5** beschreibt zusammenfassend die Projektziele und gibt Aufschluss darüber, wie diese Ziele durch spezifische Maßnahmen bis 2020 erreicht werden können und die Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend reduziert werden können.

Bei der Festlegung der Maßnahmen wurde nicht nur deren APNE-Zielwirksamkeit abgewogen. Es fielen auch andere Aspekte ins Gewicht, etwa, ob eine Maßnahme technisch und finanziell machbar ist, ob sie Voraussetzung für andere Aktivitäten ist, inwieweit sie sich auf Umwelt, Landschaft und Gesellschaft auswirkt oder ob sie Vorbildcharakter hat. Manchmal erweisen sich Maßnahmen, die kurzfristig nur wenig bis gar keine Wirkung entfalten, als wesentlich für die strategische Gesamtvision, etwa weil sie für eine stärkere Einbindung und Sensibilisierung der Interessensträger sorgen oder die Grundlage für spätere maßgebliche Aktivitäten bilden. So kann ohne vorherige Gebäudeprüfung keine korrekte energetische Gebäudesanierung vorgenommen werden. Projekte, bei denen die Mitwirkung der Bevölkerung wesentlich ist, können nicht erfolgreich umgesetzt werden, wenn die Bürgerinnen und Bürger zuvor nicht in das Projekt eingebunden bzw. eingehend darüber informiert wurden. Die zeitliche Abfolge der Maßnahmen wird in einem Gantt-Diagramm (2013-2020) dargestellt.

Insgesamt enthält dieser Aktionsplan 28 Projektmaßnahmen. Für jede Maßnahme wurde ein Maßnahmenblatt erstellt, in dem der Fachbereich, der Titel der Maßnahme, die Beschreibung, der Zeitraum, die Kostenschätzung, das zu erwartende Ergebnis, die geschätzte Energieeinsparung/erhöhte Produktion erneuerbarer Energien sowie die geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion spezifiziert wurde.

Sektor	Anzahl	CO <sub>2</sub> Reduktion
Kommunale Gebäude und Einrichtungen	3	0,4%
Private Gebäude (Wohngebäude und Dienstleistungssektor)	3	14,85%
Öffentliche kommunale Beleuchtung	1	0,4%
Verkehr	7	4,5%
Lokale Erzeugung von Strom und Wärme	5	3,67%
Einbindung und Sensibilisierung der Bürger und Interessensgruppen	6	0,01%
Unterstützung und Überwachung	3	0%
<b>Gesamt</b>	<b>28</b>	<b>23,83%</b>

Tabelle 1 APNE-Maßnahmen unterteilt nach Sektoren<sup>4</sup>

Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen in Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen lässt sich aus der nachstehenden Tabelle ablesen, die ausgehend vom Basisjahr 2010 für jeden Sektor einen Vergleich zum Jahr 2020 herstellt:

Wie stark die Pro-Kopf-Emissionen sinken werden, wird aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich. Bei der Pro-Kopf-Berechnung wurde auch das voraussichtliche Bevölkerungswachstum bis 2020 berücksichtigt. Für jeden neuen Bürger wird ein Emissionswert von 4,30 Tonnen angenommen.

Dieser Aktionsplan für nachhaltige Energie leistet nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz. Er führt auch zu einer allgemeinen Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt und zu erheblichen finanziellen Entlastungen.

Jede eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> ist Ausdruck des Zusammenspiels mehrerer Faktoren. Zu diesen Faktoren zählen die Nutzung erneuerbarer anstelle von fossilen Energieträgern, energieeffiziente Produktions- und Verteilungsprozesse, die Senkung des Verbrauchs und die Steigerung der Effizienz von Anlagen und Gebäuden.

Den Investitionen, die hierfür getätigt werden müssen, stehen auf der Habenseite erhebliche und dauerhafte Einsparungen gegenüber, deren Umfang mit etwa 60 Millionen Euro im Jahr beziffert werden kann.<sup>5</sup>

Abschließend berichtet **Kapitel 6** über die wichtigsten Schritte bei der Ausarbeitung und Umsetzung des Aktionsplans, aber auch über mögliche Finanzierungsformen und Zukunftsperspektiven.

<sup>4</sup> Die Maßnahmen wurden nach Sektoren zusammengefasst, wie dies vom APNE-Leitfaden des Joint Research Centre, auf den sich der vorliegende Aktionsplan stützt, vorgegeben wurde. Die Stadt Bozen hat sich im Zuge der Planungs-, Koordinierungs- und Arbeitstreffen zum APNE für eine Einteilung entschieden, die ihrer Organisationsstruktur besser entspricht. Diese Einteilung findet sich in den Maßnahmenblättern und auch in der Beschreibung der erwarteten Ergebnisse wieder.

<sup>5</sup> Siehe Ziffer 5.4 „Wirtschaftliche Bewertung des APNE“, Seite 55.

Sektoren	Emissionen 2010 t CO <sub>2</sub>	Reduktion auf Grund des APNE	Emissionen 2020 (ohne Bevölkerungswachstum) t CO <sub>2</sub>	Reduktion %	Emissionsanstieg auf Grund des Bevölkerungswachstums t CO <sub>2</sub>	Summe der Emissionen 2020 (mit Emissionsanstieg durch Bevölkerungswachstum)	Reduktion %
Strom	208.622	-21.260	187.362	-4,08 %	7.894	195.256	-2,57 %
Wärme	225.301	-79.400	145.901	-15,25 %	8.525	154.426	-13,61 %
Verkehr	86.791	-23.432	63.359	-4,50 %	3.284	66.643	-3,87 %
<b>Gesamt</b>	<b>520.715</b>	<b>-124.093</b>	<b>396.622</b>	<b>-23,83 %</b>	<b>19.703</b>	<b>416.325</b>	<b>-20,05 %</b>

Tabelle 2 Voraussichtliche Reduktion der Pro-Kopf-Emissionen 2010 - 2020

Jahr	Bevölkerungs-umfang	Emissio-nen t CO <sub>2</sub>	Absolute Reduktion 2010-2020 (APNE)	Pro-Kopf-Emissio-nen t CO <sub>2</sub>	Pro-Kopf-Reduktion 2010-2020 (APNE)
2010	104.029	520.715		5,01	
2020	108.581	396.622	-23,83 %	3,65	-27,02 %
Emissionen durch Bevölkerungswachstum (+ 4.552 Pers.)		19.703			
2020	108.581	416.325	-20,05 %	3,83	-23,40 %

Tabelle 3 Überblick über die absoluten Emissionen und die Pro-Kopf-Emissionen 2010 - 2020

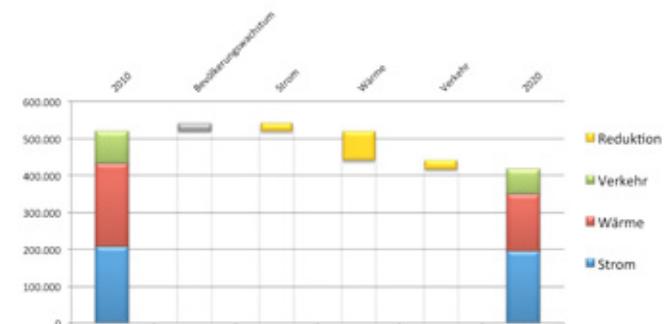
Damit der Aktionsplan während des Umsetzungsprozesses immer wieder angepasst werden kann, wird eine – vorzugsweise verwaltungsinterne - Steuerung- und Beobachtungsstelle eingerichtet. Diese ist für die Erstellung des Überwachungs-Emissionsinventars (ÜEI) zuständig, das in jedem zweiten Jahr vorgelegt werden muss. Die Stelle muss mit genügend geschultem Personal und ausgestattet und auch befähigt sein, auf unterstützende Expertenstrukturen zurückzugreifen.

Aktivitäten, die mit einem entsprechenden Finanzierungsbedarf einhergehen, werden durch die Teilnahme an europäischen, nationalen oder landesweiten Ausschreibungen, aber auch aus Eigenmitteln (Haushalts- oder Kreditmittel) finanziert.

Es werden aber auch alternative Formen der Finanzmittelbeschaffung in Betracht gezogen, darunter:

- revolvierende Fonds
- Fremdfinanzierungen
- Finanzierungsleasing/Operative-Leasing
- Energiedienstleister (Gesellschaften, die Energiedienstleistungen und/oder andere Energieeffizienzmaßnahmen in den Einrichtungen oder Räumlichkeiten eines Verbrauchers erbringen und das finanzielle Risiko übernehmen)
- öffentlich-private Partnerschaften.

Die Mitglieder des Konvents der Bürgermeister profitieren von einem einfacheren Zugang zu EU-Fördermitteln für die Entwicklung und Umsetzung ihrer Projekte.



**Kapitel 6** enthält abschließende Betrachtungen und weiterführende Überlegungen in Hinblick auf die Umsetzung der APNE-Ziele, auf das Zusammenwirken mit anderen Planungsinstrumenten und auf weitere innovative Ansätze.

Das Kapitel beschäftigt sich außerdem mit den unterschiedlichen Möglichkeiten der Finanzierung von APNE-Maßnahmen (Welche Fördermittel können der Stadt, welche den Bürgerinnen und Bürgern bereitgestellt werden?) und mit der Möglichkeit weiterer Weichenstellungen durch die öffentliche Verwaltung.

**Kapitel 7** enthält den Maßnahmenkatalog mit den 28 Maßnahmenblättern. Diese beinhalten Informationen zum Fachbereich sowie zum Titel der Maßnahme, dazu eine Kurzbeschreibung und Angaben zum Umsetzungszeitraum, zur Kostenschätzung, zu den Akteuren, zu den erwarteten Ergebnissen, zur Energieeinsparung und/oder Produktion erneuerbarer Energien und/oder zur voraussichtlichen CO<sub>2</sub>-Reduktion.

**Kapitel 8** befasst sich im Detail mit der Vorgehensweise bei der Erstellung des Basis-Emissionsinventars (BEI), gibt Auskunft über die Datenquellen und beschreibt die innovative Form der Datenerfassung.

# 1

## Einführung

## 1. Der Konvent der Bürgermeister für lokale nachhaltige Energie

Mit dem Konvent der Bürgermeister unterstützt die Europäische Union zum ersten Mal den Einsatz der Städte und Gemeinden bei der Umsetzung einer nachhaltigen Energiepolitik und bei der gemeinsamen Anstrengung zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen.

Selbst auferlegtes Ziel der Bürgermeister der europäischen Städte ist es, die energiepolitischen Vorgaben der Europäischen Union zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20 % bis zum Jahr 2020 noch zu übertreffen.

Der Konvent der Bürgermeister wurde im Zuge des 2008 vorgelegten Integrierten EU-Energie- und Klimapaktes ins Leben gerufen, um Kommunen bei der Umsetzung der energiepolitischen Maßnahmen für den Ausbau und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu unterstützen. Eine zentrale Rolle spielt dabei der Aufbau eines Netzwerkes, an dem sich bis heute zahlreiche regionale und lokale Verwaltungen aus allen EU-Staaten (mehr als 4.600 Kommunen, Regionen usw.), die über 175 Millionen Bürgerinnen und Bürger vertreten, beteiligen.



Abbildung 1 Der Konvent der Bürgermeister – geografische Übersicht. Stand: April 2013

Der Konvent der Bürgermeister ist sich der entscheidenden Rolle der Lokalregierungen auf kommunaler und regionaler Ebene bei der Eindämmung der Auswirkungen des Klimawandels bewusst: 80 % des gesamten Energieverbrauchs und CO<sub>2</sub>-Ausstoßes werden dem städtischen Leben zugeschrieben.

Die Lokalregierungen spielen folglich auch eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung umfassender Maßnahmen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Ausstoßes von Treibhausgasen sowie für die Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung nachhaltiger Energiequellen.

Der Konvent der Bürgermeister wurde von europäischen Institutionen als Vorzeigeprojekt der Mehrebenenpolitik gelobt, was nicht zuletzt daran liegt, dass es sich um eine beispiellose Bewegung handelt, die lokale und regionale Akteure zur Erfüllung von EU-Zielen motiviert. Nachdem es jedoch keine gesetzliche Verpflichtung zur Umsetzung gibt, ist eine starke Einbindung nicht nur der politischen Vertreter, sondern auch der Bürgerinnen und Bürger, der Wirtschaftsstrebenden, der Verbände und aller Akteure, die in jeglicher Form an der Umsetzung beteiligt sind, von Nöten.

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass man sich bei der Entwicklung des APNE an den individuellen lokalen Bedürfnissen orientiert, die als Ausgangspunkt für neue Maßnahmen und Projekten dienen. Die Partnerschaften, die in diesem Zusammenhang ein-

gegangen werden, sollen vorbildliche Entwicklungen ermöglichen, die sich positiv auf die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Umwelt im Allgemeinen niederschlagen.

Die Unterzeichner des Bürgermeisterkonvents verpflichten sich auf freiwilliger Basis, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen stärker zu reduzieren, als in den EU-Zielen festgeschrieben. Kommunen, die sich dieser ständig wachsenden Bewegung anschließen möchten, müssen zunächst:

- den Konvent der Bürgermeister dem Gemeinderat vorstellen;
- die Unterzeichnung des Bürgermeisterkonvents offiziell vom Gemeinderat genehmigen lassen und den Bürgermeister (oder einen anderen Vertreter des Gemeinderats) beauftragen, das Beitrittsformular zu unterzeichnen;
- das Online-Beitrittsformular herunterladen, ausfüllen und unterzeichnen

Mit der Unterzeichnung verpflichten sich die Kommunen:

- über die EU-Ziele hinauszugehen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen mit Hilfe des APNE bis 2020 um mehr als 20 % zu senken;
- eine CO<sub>2</sub>-Basis-Emissionsbilanz (BEI) für den APNE vorzulegen;
- innerhalb eines Jahres nach der formellen Unterzeichnung der Beitrittsklärung den Aktionsplan für nachhaltige Energie vorzulegen, dessen Ziele innerhalb eines Jahres umzusetzen sind;
- für ihre Aktivitäten zu werben und die Bürgerinnen und Bürger in die Umsetzung des Aktionsplanes einzubeziehen;
- alle zwei Jahre Umsetzungsberichte vorzulegen;
- regelmäßig spezifische Veranstaltungen, wie lokale Energietauge, zu organisieren, um die Bürger für nachhaltige Entwicklung und Energieeffizienz zu sensibilisieren;
- an der jährlichen Konferenz der Bürgermeister teilzunehmen und mitzuwirken;
- Erfahrungen auszutauschen und die Ziele des Konvents der Bürgermeister in relevanten Foren bekannt zu machen.

Die Koordinatoren des Konvents sind jene öffentlichen Verwaltungen, die Beratungsleistungen bei strategischen Fragestellungen anbieten sowie finanzielle und technische Unterstützung für Städte und Gemeinden bereitstellen, die den Bürgermeisterkonvent unterzeichnet haben, aber nicht über die nötigen Fähigkeiten oder Mittel zur Erfüllung der Bedingungen verfügen. Die Kommission hat zwei verschiedene Arten von Koordinatoren ausgemacht: „Regionalkoordinatoren“ (dezentrale Stellen wie Regionen, Provinzen oder Zusammenschlüsse von Gebietskörperschaften) und „Nationalkoordinatoren“ (staatliche öffentliche Einrichtungen wie Energieagenturen und Energieministerien).

Dem Aktionsplan muss eine langfristige „Vision“ ein Langzeitziel, zugrunde liegen, das kurz und prägnant die Richtung vorgibt, die eine Stadt oder Gemeinde einschlagen will.

Darüber hinaus verpflichten sich die Kommunen, ihre Verwaltungsstrukturen anzupassen und zu optimieren. Für die Ausarbeitung des Planes und seine Umsetzung stellen sie Personal zur Verfügung und klären die Finanzierungsoptionen. Für die Umsetzung der Verpflichtungen aus dem Bürgermeisterkonvent muss eine spezielle Verwaltungsstelle eingerichtet und mit den nötigen Kompetenzen ausgestattet werden. Zudem müssen ausreichend Finanzmittel und Personal zur Verfügung stehen.

Aus dem Beitritt zum Konvent ergeben sich viele Vorteile, darunter:

- die Unterstützung der lokalen Behörden durch die Europäische Kommission bei der Öffentlichkeitsarbeit für Veranstaltungen und Initiativen;
- die Bereitstellung von Finanzmitteln und die politische Unterstützung durch die EU bei der Umsetzung der Konventvorgaben;
- die Unterstützung durch das Büro des Bürgermeister-Konvents (CoMO) über den Helpdesk, der den Konvent-Unterzeichnern Informationen und Anleitungen zur Vorbereitung/Umsetzung sowohl des BEI als auch des APNE anbietet, und über den Mediendesk, der die lokalen Aktivitäten bewirbt;
- die Möglichkeit einer effizienten Koordinierung mit anderen Akteuren und Interessensträgern wie:
  - Banken,
  - Gesellschaften des privaten Rechts,
  - Verbänden.

Hauptziel des Konvents ist die Einleitung von Aktionen, die sich positiv nicht nur auf die Umsetzung der Umweltziele, sondern auch auf das Verwaltungsgebiet niederschlagen, die Wirtschafts- und Unternehmenstätigkeit vor Ort ankurbeln und qualifiziertes Human-Kapital heranbilden. Durch die APNE-Aktivitäten wird außerdem die Entwicklung von wirksamen Finanzlösungen gefördert, auch in der Gestalt von Kooperationen zwischen der öffentlichen Hand und privaten Partnern, Unternehmen, Dienstleistern und weiteren Akteuren, die die lokale Gemeinschaft vertreten.

## 1.1 Ziele und Vision der Stadt Bozen

2009 wurde Bozen zur „Alpenstadt des Jahres“ gekürt. Ausschlaggebend für die Verleihung dieses Titels war die Verpflichtung Bozens, auf Klimaneutralität zu setzen und damit nur mehr so viel CO<sub>2</sub> zu produzieren, wie durch natürliche Vorgänge gebunden werden kann.

Dies ist ein sehr ehrgeiziges Ziel, und die Stadt hat diese Herausforderung mit viel Verantwortungsbewusstsein angenommen.

So ist es auch nicht verwunderlich, dass Bozen zu den ersten Unterzeichnern und Unterstützern des Konvents der Bürgermeister gehörte und gemeinsam mit weiteren 200 europäischen Städten in Brüssel am 14.01.2009 seinen Beitritt besiegelte.

Die Vision „Aktionsplan für ein CO<sub>2</sub>-neutrales Bozen“ umreißt kurz und prägnant das Ziel, das die Stadt bereits seit geraumer Zeit verfolgt und auf das sie alle Anstrengungen konzentriert. In diesem Sinne hat Bozen bereits gezielte Maßnahmen ergriffen und die lokalen Strategieplanungs- und Regulierungsinstrumente enger aufeinander abgestimmt. Zusätzlich zu den klassischen Grundsatzinstrumenten wie der Bauordnung oder dem Bebauungsplan hat sich die Stadt Bozen in den letzten Jahren auch mit einem Masterplan und einem strategischen Entwicklungsplan ausgestattet, die beim Thema Energie und Stadtentwicklung auf mehreren Ebenen interagieren.

Der „Strategische Entwicklungsplan der Stadt Bozen – Idee 2015“ analysiert die Stärken und Schwächen der Stadt ebenso wie die Entwicklungs- und Entfaltungsmöglichkeiten für ihre Bewohner anhand von vier großen Themenblöcken:

- Soziales (Familie, Jugend, Gleichstellung, Freizeit, Wohnungsbau usw.)
- Kultur, Tourismus und Theater (Stärkung der lokalen Ressourcen in einem europäischen Rahmen)
- Wirtschafts- und Beschäftigungsentwicklung (Infrastruktur, technologische Innovation, Niederlassungspolitik)
- Stadtleben und Umwelt (Raum- und Zeitpolitik, Mobilität).

Mit diesem Instrument will die Stadt positive Entwicklungen unterstützen und problematischen Entwicklungen durch neue Lösungsansätze entgegentreten.

Ein wichtiges Grundlagendokument für die künftige Bebauungsplanung ist der Masterplan, der die Rahmenvorgaben aus dem Strategischen Entwicklungsplan weiterentwickelt und auf die Stadtplanung umgelegt hat.

Der vorliegende APNE nimmt einige Schwerpunkte des Masterplans, der sich in weiten Teilen auch mit Energiepolitik und Treibhausgasemissionen beschäftigt, auf, schreibt sie fort und zeigt auf, wie sie in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden können.

Der APNE, der nach dem gemeinsamen Leitfaden des JRC erstellt wurde, enthält jedoch nicht nur den Leitgedanken - die Vision - für das Jahr 2020, sondern auch einen Überblick über die derzeit laufenden oder bereits umgesetzten Maßnahmen der Stadt zum Thema Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und Ausbau erneuerbarer Energien, sowie ein gesamtes Paket an neuen Aktivitäten und Maßnahmen zur:

- Senkung des Energieverbrauchs;
- Sanierung von Bestandsbauten;
- Energieeinsparung im Verkehrssektor;
- Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen.

Studien der Europäischen Union zeigen, dass 48 % des Energieverbrauchs - und damit des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes - auf den Wärmebereich entfallen. Am größten ist der Energieverbrauch für Wärme im Gebäude- und Dienstleistungsbereich (43 % + 13 % = 56 %).

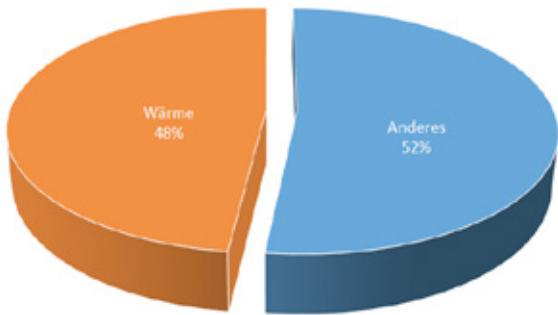


Abbildung 2 Endenergiebedarf in Europa

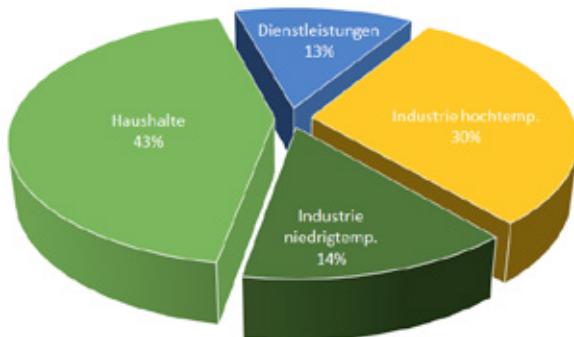


Abbildung 3 Endenergiebedarf in Europa - Einteilung nach Nutzergruppen

Die Zahlen zeigen deutlich, dass es bei der Entwicklung neuer Aktivitäten vorrangig darum gehen muss, die Energieeffizienz von Bestandsbauten zu verbessern und Energieeinsparungen im Gebäudesektor (Heizungssysteme) und, in zweiter Linie, im Bereich der lokalen Mobilität zu erzielen. Zwar ist für die Erreichung der APNE-Ziele auch der Ausbau der erneuerbaren Energien von Bedeutung, allerdings nur als ergänzende Maßnahme, denn die sauberste Energie ist bekanntlich die, die gar nicht erst verbraucht wird.

Um sicherzustellen, dass das Vorhaben des Konvents der Bürgermeister, die CO<sub>2</sub>-Emissionen über das festgesetzte Mindestziel hinaus zu reduzieren, gelingt, ist die aktive Teilhabe der Stadtgemeinschaft am gesamten Prozess der APNE-Umsetzung wichtig. Für eine erfolgreiche APNE-Umsetzung braucht es einen Konsens über die Methoden und Ziele innerhalb der Bevölkerung, aber auch eine breite Akzeptanz und Unterstützung der Maßnahmen wie auch den Willen zu derer Umsetzung.

Im Einzelnen soll der Kohlendioxidausstoß bis 2020 im Bezug zum Jahr 2010 durch die Umsetzung entsprechender Aktivitäten und Maßnahmen, auf die zu einem späteren Zeitpunkt noch näher eingegangen wird, im folgenden Umfang gesenkt werden:<sup>6</sup>

- absolute Reduktion (Soll -20,05%);
- Pro-Kopf-Reduktion (Soll -23,40%).

6

Siehe Tabelle 3 auf Seite 10. Während der Dateneingabe über die Website des Konvents der Bürgermeister wurde beschlossen, auf Empfehlung des Sekretariats des Bundes selbst, das Reduktionsziel zu wählen, welches die Zunahme der Emissionen auf Grund des Bevölkerungswachstums nicht berücksichtigt.

Wenn man bedenkt, was bisher bereits erreicht wurde, und wenn man sich den Lebensstil der Bevölkerung und ihren achtsamen Umgang mit den lokalen Ressourcen vor Augen führt, so zeigt sich deutlich, dass hier bereits der richtige Weg eingeschlagen wurde und einer erfolgreichen Umsetzung des APNE somit nichts im Wege stehen dürfte.

Auf Grund des prognostizierten Bevölkerungswachstums und der daraus resultierenden Zunahme der Gebäudesubstanz (sowie der damit verbundenen menschlichen Aktivitäten) wird bis 2020 keine Emissionsneutralität erreicht. Trotzdem fließen diese Werte in die APNE-Arbeiten mit ein, im Einklang mit der KlimaLand-Strategie des Landes Südtirol („Energie-Südtirol-2050“).

### Anpassung der Verwaltungsstrukturen und Einbeziehung der Interessengruppen

In der Vorbereitungsphase zum APNE wurde eine bereichsübergreifende Arbeitsgruppe gebildet, deren Mitglieder unterschiedlichen Fachbereichen der Stadtverwaltung angehören. In die Arbeitsgruppe wurden auch nichtbehördliche Schlüsselpersonen eingebunden, die einen Eintrag zur BEI-Datenerhebung und zur Umsetzung der Aktivitäten zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung leisten konnten. Die Stadt Bozen wurde bei der Erarbeitung und Erstellung des APNE von Experten des Instituts für Erneuerbare Energie der Europäischen Akademie Bozen (EURAC) unterstützt.

Die Arbeitsgruppe nahm umgehend Kontakt zu den wichtigsten lokalen Energie- und Versorgungsunternehmen (AEW, SEL, SEAB) auf, um sich ein Bild von den Verbrauchsdaten und der voraussichtlichen Entwicklung des Fernwärmennetzes zu machen.

Gespräche gab es auch mit den wichtigsten lokalen Interessengruppen, mit der Landesumweltagentur, der Handelskammer und den lokalen Verkehrsunternehmen.

Sobald die Umsetzung des Aktionsplanes ansteht, werden Treffen mit Vertretern der wichtigsten Berufskategorien anberaumt, um gezielte Vorgehensweisen auszumachen und erarbeiten. Auch die Bürgerinnen und Bürger werden Gelegenheit haben, sich aktiv einzubringen und eigene Vorschläge zu unterbreiten.

Unter der Leitung des Amtes für CO<sub>2</sub>-Planung, Energie und Geologie, das für die Entwicklung und Umsetzung des Aktionsplans für nachhaltige Energie der Stadt Bozen geschaffen wurde, kam die verwaltungsinterne Arbeitsgruppe zu regelmäßigen Arbeitstreffen zusammen.

An der Entwicklung des APNE beteiligten sich folgende Verwaltungsstellen:

- Amt für CO<sub>2</sub>-Planung, Energie und Geologie
- Abteilung 5 (Raumplanung und Raumentwicklung) und zugehörige Ämter
- Abteilung 6 (Öffentliche Arbeiten) und zugehörige Ämter
- Abteilung 8 (Vermögen und Wirtschaft) und zugehörige Ämter

Gleich am Beginn der Arbeiten verständigte sich die Arbeitsgruppe auf die Schaffung und den Aufbau einer gemeinsamen Energiedatenbank, die sowohl der Erstellung des Basis-Emissionsinventars als auch der Entwicklung eines Fortschrittsüberwachungssystems dienen sollte. Die Ausgangsbewertung hatte ergeben, dass es innerhalb der Stadtverwaltung keine einheitliche Datenbank gibt, die alle Daten der verschiedenen Verwaltungsbereiche systematisch nach einem einheitlichen Schlüssel erfasst.

Folglich wurden gezielte Schritte unternommen, um einen Austausch zwischen den Verwaltungsbereichen herzustellen und einheitliche Archivierungsschlüssel festzulegen, damit alle Daten, die zwar denselben Energiebereich/Gegenstand/Energieversorger, aber nicht derselben Verwaltungsstelle zugeordnet werden können, miteinander abgeglichen und verbunden werden können.

Obschon die gemeinsame Datenbank vor Abschluss der APNE-Arbeiten nicht fertig gestellt werden konnte, wurde durch den Dialog, der durch die Arbeitstreffen in Gang kam, das Bewusstsein für das Problem geweckt und der Grundstein für den stufenweisen Auf- und Ausbau der Datenbank gelegt.

In einem zweiten Schritt ermittelte die Arbeitsgruppe, welche Initiativen derzeit bereits laufen bzw. in Planung sind und damit entweder als CO<sub>2</sub>-Reduzierungsmaßnahmen in den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden können oder diesen ergänzen.

Auch hier hat der Dialog zwischen unterschiedlichen Verwaltungsbereichen dazu geführt, dass gemeinsam wirksame Initiativen angestoßen bzw. Initiativen aufeinander abgestimmt wurden. So hat die Arbeitsgruppe im Zuge der APNE-Entwicklung auch die Grundlage für die Ausarbeitung eines Projektvorschlags zur Teilnahme am EU-Projekt SINFONIA gelegt, das mit Forschungsmitteln aus dem 7. EU-Förderprogramm („Intelligente Städte und Gemeinschaften“) finanziert wird.

Bozen hat ein ehrgeiziges Ziel: den Wohlstand und die Lebensqualität der Bevölkerung sowie die Wirtschafts- und Stadtentwicklung mit dem Schutz der Umwelt, der Reduktion klimaschädlicher Emissionen und der Aufwertung des Stadtgebiets in Einklang zu bringen.

## 1.2 Aufbau des Aktionsplans

Bei der Entwicklung eines Aktionsplans für nachhaltige Energie werden nicht bloß Daten erfasst und Standardlösungen formuliert.

Wenn ein Aktionsplan einen konkreten Nutzen entfalten soll, muss darin das intensive Zusammenwirken mehrerer Faktoren – der detaillierten Bewertung der Ausgangssituation und der lokalen (kommunalen) und regionalen (landesweiten/nationalen) Gegebenheiten sowie der Vision für 2020 – zum Ausdruck kommen. Nur dann besteht die Chance auf eine in sich stimmige und erfolgreiche Auswahl und Umsetzung der Maßnahmen.

Die untere Abbildung enthält eine Übersicht über die einzelnen Arbeitsschritte, die bei der Ausarbeitung des APNE zu beachten sind. Das Gesamtbild wird dabei in einzelne Handlungsstränge unterteilt, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Ausarbeitung eines detaillierten Basis-Emissionsinventars (BEI), aus dem die Verbrauchs- und Emissionswerte der jeweiligen Sektoren und Aktivitäten hervorgehen. Nach einer bestimmten Zeit wird eine Zwischenbewertung und -überprüfung durchgeführt.
- Ausarbeitung eines Entwicklungsszenarios bis 2020 ausgehend von den allgemeinen (lokalen und regionalen) Rahmenbedingungen, aus dem eindeutig die „Schlüsselsektoren“ und die „Problemsektoren“ hervorgehen, also jene Sektoren, in denen relevante Ergebnisse erzielt werden können, sowie jene, in denen hingegen kaum Handlungsspielraum besteht oder quantitativ wenig relevante Ergebnisse erzielt werden können (Entwicklungsszenario OHNE APNE und entsprechende Inventarprognosen für 2020);
- Auswahl der APNE-Maßnahmen auf der Grundlage eines standardisierten Maßnahmenpaketes und einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse, bei der nicht nur das unmittelbare CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential, sondern auch wirtschaftliche, soziale, ökologische und administrative Aspekte eine Rolle spielen.
- Überprüfung und Überwachung des Umsetzungsprozesses zur gezielten Anpassung des Aktionsplans. Alle zwei Jahr muss ein Überwachungs-Emissionsinventar (ÜEI) erstellt und vorgelegt werden.

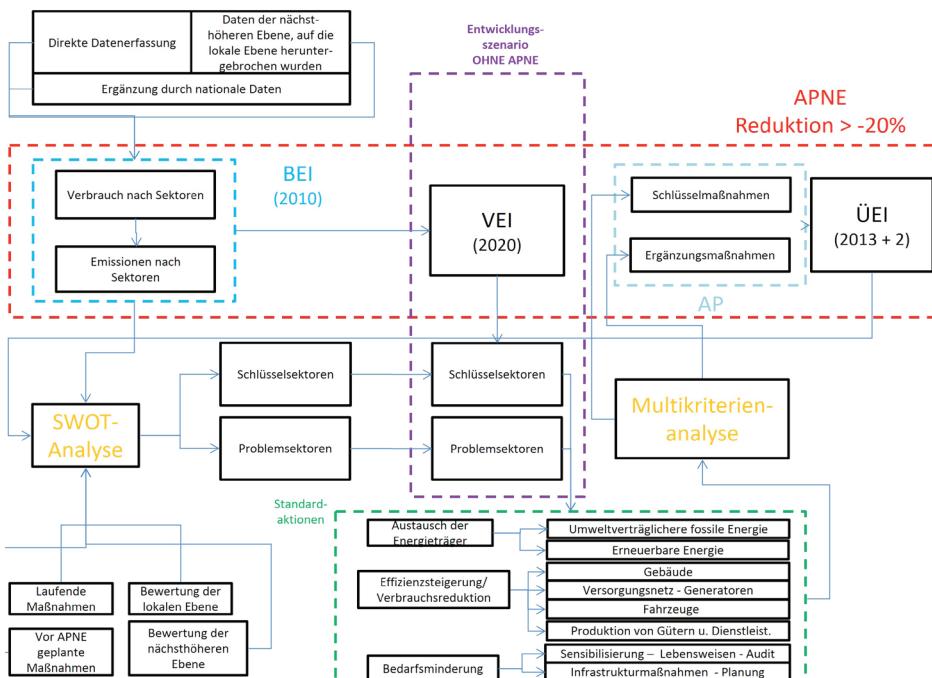


Abbildung 4 Logischer Aufbau des APNE

# 2

## Rechtsgrundlagen

## 2.1 Stand der Forschung und internationale Abkommen

### Forschungsstand

Beobachtungen von allen Kontinenten und den meisten Ozeanen zeigen, dass zahlreiche natürliche Systeme von regionalen Klimaänderungen - vor allem Temperaturerhöhungen - betroffen sind. Zu diesem Schluss kommt der Weltklimarat<sup>7</sup> (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) in seinen Sachstandsberichten.

Die Wissenschaftsgemeinde ist sich weitgehend einig, dass für diese Klimaänderungen die durch menschliche Aktivitäten verursachten Treibhausgasemissionen verantwortlich sind.<sup>8</sup>

Im vierten Sachstandsbericht des Weltklimarates<sup>9</sup> heißt es im Einzelnen:

- Eine Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig, wie nun aus Beobachtungen der Anstiege der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen, dem ausgedehnten Abschmelzen von Schnee und Eis sowie dem Anstieg des mittleren globalen Meeresspiegels ersichtlich ist.
- Der größte Teil des beobachteten Anstiegs der mittleren globalen Temperatur seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist sehr wahrscheinlich durch den beobachteten Anstieg der anthropogenen Treibhausgaskonzentration verursacht.<sup>10</sup>

7 Der Weltklimarat (IPCC) ist ein wissenschaftliches zwischenstaatliches Gremium, das von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) ins Leben gerufen wurde. Der IPCC stellt den politischen Entscheidungsträgern über seine Sachstandsberichte (Assessment Reports) wissenschaftlich-technische und soziökonomische Informationen zum Klimawandel, zu dessen Auswirkungen, Anpassung und Milderung zur Verfügung. Der fünfte IPCC-Sachstandsbericht (Fifth Assessment Report - AR5) wird voraussichtlich im Jahr 2014 veröffentlicht. Der aktuelle Sachstandsbericht (AR4) wurde am 2. Februar 2007 in Paris genehmigt.

8 Beim „Treibhauseffekt“ wird die Wärmestrahlung, die von der Erdoberfläche zurückgeworfen wird, in der Atmosphäre behalten. Wenn zu viele Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen, wird zu viel Wärme reflektiert, die Erdoberfläche erwärmt sich.

9 IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

10 Dies ist ein Fortschritt gegenüber der Schlussfolgerung des dritten Sachstandsberichtes (TAR), wonach „der größte Teil der beobachteten Erwärmung in den letzten 50 Jahren wahrscheinlich durch die Zunahme der Treibhausgaskonzentrationen verursacht wurde“. Erkennbare menschliche Einflüsse weiten sich nun über auf

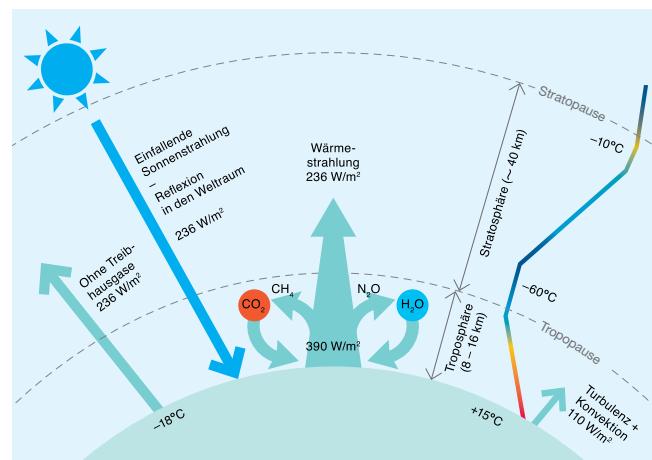


Abbildung 5 Treibhauseffekt: Sonnenstrahlen treffen auf die Erdoberfläche. Diese reflektiert einen Teil der Strahlen als infrarote Wärmestrahlung. Ein Teil der Strahlung wird in der Troposphäre aufgefangen und von den Treibhausgasen erneut zur Erde zurückgeworfen. Auf diese Weise kommt es zur Erwärmung der Atmosphäre und der Erdoberfläche.

- Anhaltend gleich hohe oder höhere Treibhausgasemissionen als heute würden eine weitere Erwärmung verursachen und im 21. Jahrhundert viele Änderungen im globalen Klimasystem bewirken, die sehr wahrscheinlich größer wären als die im 20. Jahrhundert beobachteten.
- Die anthropogene Erwärmung und der Meeresspiegelanstieg würden aufgrund der Zeitskalen, die mit Klimaprozessen und Rückkopplungen verbunden sind, über Jahrhunderte andauern, selbst wenn Treibhausgaskonzentrationen stabilisiert würden.

Für den Erhalt des Klimasystems sind daher Maßnahmen erforderlich, die nicht nur den weiteren Anstieg der Treibhausgasproduktion unterbinden, sondern die auch das bereits erreichte Emissionsniveau senken.

andere Aspekte des Klimas aus, einschließlich die Erwärmung der Ozeane, mittlere kontinentale Temperaturen, Temperaturextreme und Windmuster.

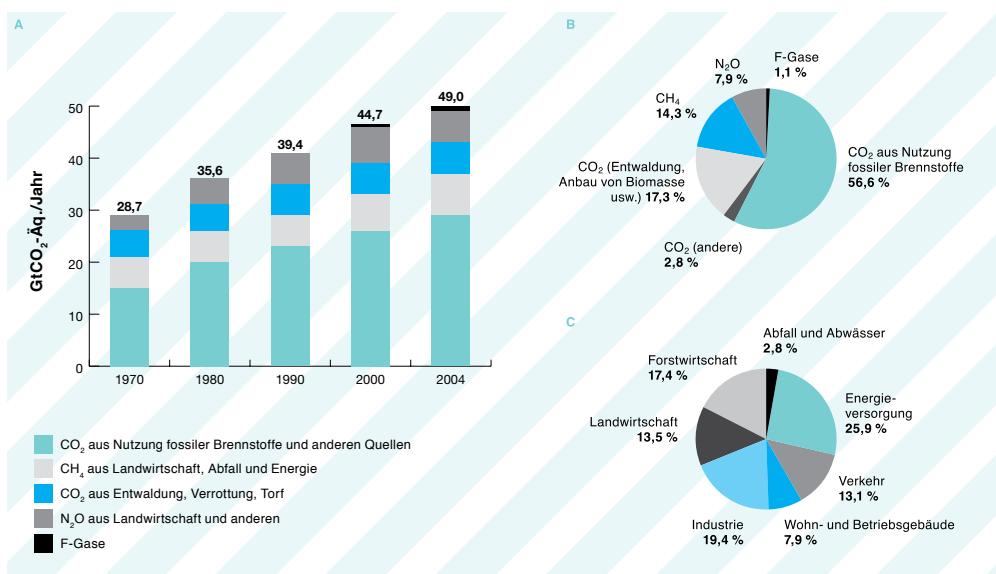


Figura 6:  
(A) weltweit anthropogene verursachte Treibhausgase von 1970 bis 2004  
(B) Die prozentualen Anteile der verschiedenen Treibhausgase für das Jahr 2004 (CO<sub>2</sub>-äquivalent).  
(C) prozentuale Einflüsse aus den einzelnen, durch die menschliche Nutzung bedingten, Sektoren in Bezug auf die Treibhausgas-Emissionen des Jahres 2004. (CO<sub>2</sub>-äquivalent)

## Internationale Abkommen: Rio-Erklärung und Kyoto-Protokoll



Im Jahr 1992 fand in Rio de Janeiro die erste Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung statt.

An diesem „Weltgipfel“ nahmen 172 Staaten und 108 Staats- oder Regierungschefs sowie rund 2.400 Vertreter von Nichtregierungsorganisation (NGOs) teil.

Die Konferenz von Rio brachte wichtige Ergebnisse, darunter:

- die Rio-Erklärung mit 27 Grundsätzen zu Umwelt und Entwicklung;
- die Klimarahmenkonvention über Klimaänderungen, mit welcher sich die 166 Vertragsstaaten verpflichten, die Emission von Treibhausgasen zu begrenzen;
- die Einrichtung der Konferenz der Vertragsparteien (COP), die die Umsetzung der Klimarahmenkonvention in periodischen Abständen überprüft;
- die Grundsteinlegung für das umwelt- und entwicklungspolitische Aktionsprogramm „Agenda 21“, das globale Umweltthemen durch eine partizipatorische, kommunale Umsetzung, bei der die lokalen Gegebenheiten berücksichtigt und positiv genutzt werden, angeht.



Obwohl die Klimarahmenkonvention, die am 21. März 1994 in Kraft trat, die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre und die Förderung emissionsreduzierender Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene zum Ziel hatte, sah sie keine verbindliche Emissionsreduktion gegenüber dem Stand von 1990 vor (diese wurde später mit dem Kyoto-Protokoll eingeführt, das bis 2012 eine 5-%ige Reduktion gegenüber 1990 anpeilte).

Das Kyoto-Protokoll, das auf die Klimarahmenkonvention von 1992 folgte, stellte einen Meilenstein im Kampf gegen die globale Erwärmung dar. Das Kyoto-Protokoll wurde 1998 von der Europäischen Union als Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen über Klimaänderungen ratifiziert.

Mit dem Kyoto-Protokoll wurden erstmals verbindliche und quantifizierte Ziele für die Einschränkung und Reduzierung des Treibhausgas-Ausstoßes festgelegt und der Ausstoß der Treibhausgase Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Distickstoffmonoxid ( $N_2O$ ), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Schwefelhexafluorid ( $SF_6$ ) reglementiert.

Als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) und Unterzeichner des Kyoto-Protokolls ist Italien dazu verpflichtet, Inventare zu nationalen Treibhausgasemissionen zu erstellen, zu veröffentlichen und regelmäßig fortzuschreiben. Diese Inventare sind Analyse- und Planungsinstrumente, die für eine genaue Planung der Maßnahmen zur Emissionsminderung sorgen.

Alle Vertragsstaaten sind verpflichtet, zwecks Überprüfung der Treibhausemissionen jährlich einen Nationalen Inventarbericht zu

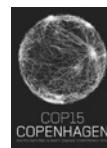
erstellen und diesen dem UNFCCC-Sekretariat und der EU-Kommission zu übermitteln. Hierfür ist in Italien die Oberbehörde für Umweltschutz und Umweltforschung (Istituzione superiore per la protezione e ricerca ambientale - ISPRA) zuständig.

Die italienischen Inventarberichte und die historischen Emissionswerte sind auf der Website des Nationalen Umweltinformationsnetzes SINAnet und auf der Website des UNFCCC unter „GHG Data“ abrufbar.

Die Treibhausgasemissionen werden nach den Grundsätzen des Weltklimarates (IPCC) berechnet. Die Maßzahl für die Ermittlung des Beitrags eines Gases zum Treibhauseffekt ist der  $CO_2$ -Äquivalent. Ausgehend davon wird der GWP-Wert (Global Warming Potential – Treibhauspotential-Wert) der verschiedenen Treibhausgase errechnet.

Bis heute haben 184 Staaten und eine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration (die EU) das Kyoto-Protokoll ratifiziert bzw. das Ratifizierungsverfahren eingeleitet. Diese Länder verursachen gemeinsam 61,6 % der globalen Treibhausgasemissionen. Die Europäische Union hat das Kyoto-Protokoll am 31. Mai 2002 ratifiziert, die USA sind dem Protokoll bisher nicht beigetreten. Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben sich darauf geeinigt, im Zeitraum zwischen 2008 und 2012 ihre Treibhausgasemissionen um insgesamt 8 % zu reduzieren. Hierzu können sich die Länder so genannter „flexibler Mechanismen“ bedienen:

- Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism - CDM): Dieser Mechanismus ermöglicht es den Industriestaaten und Transformationsländern, Projekte in den Entwicklungsländern umzusetzen, die dort eine Emissionsreduktion und eine nachhaltige wirtschaftliche und soziale Entwicklung bewirken. Die daraus resultierenden Zertifikate (CER) können auf die Reduktionsziele in den Industrie- und Transformationsländern angerechnet werden.
- Gemeinschaftsreduktion (Joint Implementation - JI): Dieser Mechanismus ermöglicht es den Industrie- und Transformationsländern, emissionsmindernde Maßnahmen in einem anderen Land derselben Gruppe umzusetzen und die sich daraus ergebenden Emissionsrechte zu nutzen.
- Emissionsrechtehandel (Emissions Trading - ET): Dieser Mechanismus ermöglicht den Handel mit Emissionsrechten zwischen Industrie- und Transformationsländern. Ein Land, das seine eigenen Treibhausgasemissionen über die eigenen Ziele hinaus reduziert hat, kann seine „Rechte“ durch den Emissionshandel an ein Land abtreten, das seinen Treibhausgas-Reduktionspflichten nicht nachgekommen ist.



Eine weitere wichtige Etappe war die UN-Klimakonferenz in Kopenhagen (COP15). An der Konferenz, die vom 7. bis zum 18. Dezember 2009 stattfand, nahmen Staats- und Regierungschefs aus 115 Ländern teil. Sie endete mit der Vereinbarung von Kopenhagen, an deren Ausarbeitung sich u. a. auch die beiden weltweit größten Treibhausgasemittenten, China und die USA, beteiligten. Zwar ist die Vereinbarung nicht bindend, die Konferenzteilnehmer haben sich jedoch verpflichtet, die Inhalte zur Kenntnis zu nehmen. Zum ersten Mal saßen China, die USA und die Entwicklungsländer an einem Tisch, um gemeinsam dem globalen Ausstoß von Treibhausgasen

Einheit zu gebieten. Im Unterschied zum Kyoto-Protokoll wurden mit dieser Vereinbarung auch die Schwellenländer in die Pflicht genommen, den Anstieg der Treibhausgasemissionen zu begrenzen. Darüber hinaus sagten die Unterzeichnerländer zu, die Bemühungen der Entwicklungsländer bis 2020 mit jährlich 100 Millionen US-Dollar zu unterstützen.

Dies sind die Kernpunkte der Übereinkunft von Kopenhagen:

- Alle beteiligten Staaten erkennen die Sicht an, dass der globale Temperaturanstieg auf unter 2 Grad Celsius begrenzt werden sollte. Damit das 2 Grad Celsius-Ziel erreicht wird, soll so schnell wie möglich eine Trendumkehr der globalen und nationalen Emissionen herbeigeführt werden.
- Die Industrieländer sagen zu, ihre Treibhausemissionen zu senken. Die Entwicklungsländer sagen zu, den Vereinten Nationen bis zum 31. Januar 2010 ihre Emissionsminderungsmaßnahmen mitzuteilen.
- Die Industrieländer sagen den Entwicklungsländern finanzielle Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen in der Größenordnung von 30 Milliarden US-Dollar im Zeitraum 2010 bis 2012 zu. Bei entsprechender Umsetzung will man bis 2020 gemeinsam 100 Milliarden US-Dollar jährlich aufbringen.
- Die Staaten der UN-Klimarahmenkonvention wird einen „Copenhagen Green Fund“ einrichten, über den ein Teil der Gelder für Klimaprojekte in den Entwicklungsländern fließen soll.
- Die Entwicklungsländer akzeptieren im Grundsatz die internationale Überprüfung ihrer national verifizierten eigenen Minderungsmaßnahmen, die über internationale Fonds finanziell unterstützt werden.
- Die Minderung von Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung in Entwicklungsländern wird finanziell unterstützt.
- 2015 soll noch einmal überprüft werden, ob das Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 Grad Celsius zu begrenzen, auf 1,5°C reduziert wird.

Im Dezember 2011 fand in Durban (Südafrika) die 17. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention (COP 17) und die 7. Vertragsstaatenkonferenz des Kyoto-Protokolls (CMP 7) statt. Ziel der UN-Klimakonferenz war es, eine Nachfolgeregelung zum auslaufenden Kyoto-Protokoll zu treffen. Die Konferenz von Durban einigte sich schließlich auf ein gemeinsames Abschlussprotokoll. Damit verpflichteten sich die Industrieländer – auch die USA – und die wichtigsten Entwicklungsländer erstmals dazu, bis 2015 ein neues Abkommen zur Reduktion der klimagefährdenden Emissionen auf globaler und lokaler Ebene auszuhandeln, das nach einer gewissen Vorlaufzeit ab 2020 in Kraft treten und umgesetzt werden soll.

Auf der UN-Klimakonferenz in Doha/Katar im Jahr 2012 (COP18) wurde der Fahrplan für die Aushandlung eines international verbindlichen Klimaschutzabkommens bis 2015 verabschiedet, die Verlängerung des Kyoto-Protokolls bis 2020<sup>11</sup> beschlossen und die Überarbeitung der Reduktionsbeiträge einiger Unterzeichnerstaaten entschieden.

## 2.2 Die Klimapolitik der Europäischen Union

Die Europäische Union ist seit vielen Jahren sowohl in ihrem Innern als auch auf internationaler Ebene im Kampf gegen den Klimawandel aktiv und hat ihn, wie aus ihrer Klimapolitik ersichtlich ist, zu einer ihrer Prioritäten gemacht.

Auf internationaler Ebene spielt die Europäische Union bei der Bekämpfung des Klimawandels eine führende Rolle und nimmt aktiv an den einschlägigen Verhandlungen teil. 1998 hat sie das Kyoto-Protokoll und das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen unterzeichnet. Damit sollte der Ausstoß von sechs Treibhausgasen eingedämmt werden. Um die Entwicklungsländer dabei zu unterstützen, die sich durch den Klimawandel ergebenden Herausforderungen zu bewältigen, hat die EU entsprechende Strategien für die Entwicklungszusammenarbeit entwickelt.

Zudem hat die EU die Eindämmung der Treibhausgase in ihre Aktionsbereiche einbezogen, um eine effizientere Nutzung umweltschonender Energieträger, weniger Emissionen und mehr Ausgewogenheit im Verkehr, die Einbeziehung der Unternehmen in die Verantwortung, ohne ihre Wettbewerbsfähigkeit zu beeinträchtigen, eine umweltorientierte Raumplanung und Landwirtschaft sowie die Schaffung forschungs- und innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen zu erreichen.<sup>12</sup>

Mit dem Weißbuch „Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft“ [KOM(2001) 370 endg. Nicht im Amtsblatt veröffentlicht] wurden Vorschläge zur Verkehrspolitik unterbreitet, die erheblich dazu beitragen sollen, die Auswirkung des Verkehrs auf den Klimawandel zu verringern. Dies soll im Besonderen durch ein besseres Gütertransportmanagement und die Nutzung der vorhandenen technologischen Instrumente geschehen.

Mit dem Grünbuch „Energieeffizienz oder Weniger ist mehr“ [KOM(2005) 265 endg. Nicht im Amtsblatt veröffentlicht] stieß die Europäische Kommission eine Diskussion über wirksame Formen der Energienutzung an. Das Energieeinsparpotential bezifferte sie darin mit 20 % bis 2020. Die Institutionen forderte sie auf, Bürger und Unternehmen mehr in die Verantwortung zu nehmen und energiesparendes Verhalten zu belohnen.

Bereits 2007 hatte die EU mit dem „Energiepaket“, einem Maßnahmenpaket, die Weichen für eine konkrete gemeinsame Energiepolitik gestellt. Für die Zukunft strebt die EU mehr Nachhaltigkeit auf dem Energiemarkt an, die sie insbesondere durch steuerliche Maßnahmen erreichen will.

Zugehörige Rechtsakte:

- Eine Energiepolitik für Europa - Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 10. Januar 2007: „Eine Energiepolitik für Europa“ [KOM(2007) 1 endg. -Nicht im Amtsblatt veröffentlicht];
- Gemeinschaftliche Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom - Richtlinie 2003/96/EG vom 27. Oktober 2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom.

Auf der Grundlage der Arbeiten für die Entwicklung eines Europäischen Programms zur Klimaänderung (ECCP) hat die Europäische

11

Im Zuge der Verlängerung des Kyoto-Protokolls, das am 31. Dezember 2012 auslaufen sollte, stimmten nur einige wenige Länder einer verbindlichen Reduktionsverpflichtung zu. Aus diesem Grund beschloss man, erst bis 2015 eine Nachfolgeregelung zu erarbeiten, die verbindliche Reduktionsziele für 2020 enthält.

12

Eine Übersicht über die hier angeführten Inhalte und Rechtsgrundlagen ist unter [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/index\\_de.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/index_de.htm) abrufbar.  
Eine Liste der auf die derzeitigen Mitgliedstaaten anwendbaren europäischen Rechtsakte zum Klimaaktionsprogramm und Ozonschutz nach Kategorien ist unter [http://ec.europa.eu/dgs/clima/acquis/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/clima/acquis/index_en.htm) erhältlich.

Union eine realistische Klimaschutzstrategie ausgearbeitet, in deren Rahmen sie konkrete Maßnahmen vorschlägt, um den Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf 2°C zu begrenzen.

- Strategie zur Bekämpfung der Klimaänderung: Grundlagen der Strategie - Mitteilung der Kommission vom 9. Februar 2005, „Strategie für eine erfolgreiche Bekämpfung der globalen Klimaänderung“ [KOM(2005) 35 - Amtsblatt C 125 vom 21. Mai 2005];
- Strategie zum Klimawandel: Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels bis 2020 und darüber hinaus - Mitteilung der Kommission vom 10. Januar 2007: „Begrenzung des globalen Klimawandels auf 2 Grad Celsius - Der Weg in die Zukunft bis 2020 und darüber hinaus“ [KOM(2007) 2 endg. - Nicht im Amtsblatt veröffentlicht];
- Einführung des Europäischen Programms zur Klimaänderung (ECCP) - Mitteilung der Kommission vom 8. März 2000 an den Rat und das Europäische Parlament über politische Konzepte der EU zur Verringerung der Treibhausgasemissionen: zu einem Europäischen Programm zur Klimaänderung (ECCP) [KOM(2000) 88 endg. - Nicht im Amtsblatt veröffentlicht].

Im Mittelpunkt des europäischen Handelns steht die Verringerung der Treibhausgase. Die EU kontrolliert mithilfe eines Überwachungssystems regelmäßig die Emissionen und die Bindung von Treibhausgasen. Um eine schrittweise Senkung der Emissionen zu erreichen, hat die EU ein auf marktwirtschaftlichen Grundlagen beruhendes System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten und besondere Regeln für fluorierte Treibhausgase eingeführt.

Zugehörige Rechtsakte:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 - Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedsstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020;
- Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % bis 2020 - Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 26. Mai 2010: „Analyse der Optionen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen um mehr als 20 % und Bewertung des Risikos der Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen [KOM(2010) 265 endg. – Nicht im Amtsblatt veröffentlicht];
- Beobachtungssystem zur Überwachung der Treibhausgasemissionen - Entscheidung Nr. 280/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 über ein System zur Überwachung der Treibhausgasemissionen in der Gemeinschaft und zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls;
- System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten - Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/1/EG des Rates, geändert von der Richtlinie 2009/29/EG des Europäischen Parlaments und des Rates;
- Verringerung der fluorierten Treibhausgase - Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase.

Auf der Basis des im Rahmen der Energiestrategie vom Europäischen Rat im März 2007 verabschiedeten Aktionsplans „Eine Energiepolitik für Europa“ stellte die Kommission am 23. Januar 2008 die Mitteilung „20 und 20 bis 2020 - Chancen Europas im Klimawandel“ [KOM(2008) 30] vor. Hierbei handelt es sich um ein Maßnahmenpaket für eine klimafreundliche Energiepolitik und die Bewältigung des Klimawandels, das so genannte „Energie- und Klimapaket“. Mit diesem Beitrag der Kommission zur neuen, integrierten europäischen Strategie soll die Energiepolitik mit den ehrgeizigen Zielen der Bekämpfung des Klimawandels und der Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C bis 2020 verzahnt werden.

Seit dem Inkrafttreten dieses Pakets (angenommen im Dezember 2008 und veröffentlicht im Amtsblatt der EU am 5. Juni 2009) verfügt die EU nun über weitere Instrumente, um die Treibhausgasemissionen um 20 % zu senken, den Gesamtanteil an erneuerbaren Energien in der EU auf 20% zu steigern und die Energieeffizienz um 20% zu erhöhen.

Fünf der sechs Rechtsakte, aus denen sich das Energie- und Klimapaket zusammensetzt, befassen sich mit der Reduzierung der Treibhausgase:

- Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen: Sie bestimmt in Art. 3 verbindliche nationale Gesamtziele und Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch im Jahr 2020 (in Italien sind dies 17 %). Im Jahr 2020 soll im Durchschnitt 20 % des EU-weiten Energieverbrauchs durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden.
- Richtlinie 2009/29/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009: Sie ändert die Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten. Der auch unter dem Namen ETS-Richtlinie (Emission Trading) bekannte Rechtsakt regelt durch harmonisierte Vorschriften die Emissionen in den energieintensiven Bereichen, die etwa 40 % der europaweiten Emissionen ausmachen. Der Richtlinie zufolge sollen die diesen Anlagen zugeteilten Emissionszertifikate bis 2020 um 21 % (im Vergleich zu 2005) sinken.
- Richtlinie 2009/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009: Sie ändert die Richtlinie 98/70/EG und bestimmt, dass Anbieter bis zum 31. Dezember 2020 die Lebenszyklustreibhausgasemissionen pro Energieeinheit der Kraftstoffe oder Energieträger schrittweise im Vergleich zu 2001 um bis zu 10 % verringern.
- Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxyd (Carbon dioxide capture and geological storage): Sie schafft einen europaweiten rechtlichen Rahmen für die Forschung und Entwicklung von Projekten für die Abscheidung, den Transport und die Speicherung von Kohlendioxyd.
- Entscheidung 406/2009/EG (Effort Sharing): Sie bestimmt für 2020 ein Emissionsreduktionsziel in den nicht von der ETS-Richtlinie erfassten Sektoren (Transport, Gebäude, Landwirtschaft, Abfälle) in Höhe von -10 % im Vergleich zu den Emissionen im Jahr 2005. Die Obergrenze der Treibhausgasemissionen ist für die Mitgliedsstaaten bindend. Um diese Grenze einzuhalten, muss Italien Einsparungen in Höhe von 13 % vornehmen.
- Verordnung (EG) 443/2009 (CO<sub>2</sub>-Verordnung): Sie verpflichtet die PKW-Hersteller von Personenkraftwagen, die ab 2012 auf dem Gebiet der Europäischen Union neu zugelassen werden, zur Einhaltung bestimmter Emissionszielvorgaben. Im Allge-

meinen müssen die PKW-Hersteller bis 2015 einen CO<sub>2</sub>-Emissionsdurchschnitt von 130 Gramm je Kilometer erreichen. Vor Kurzem hat die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Änderung dieser Verordnung vorgelegt, in der dargelegt wird, wie das Langzeitziel von 95g CO<sub>2</sub>/km für Neuwagen bis 2020 erreicht werden kann.

## Fördermechanismen

Die EU unterstützt innovative Projekte und technologische Entwicklungen mit einer Reihe von direkten und indirekten Finanzierungshilfen:

- SET-Plan für die Entwicklung von Technologien mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen - Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: „Investitionen in die Entwicklung von Technologien mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen (SET-Plan)“ [KOM(2009) 519 endg. – Nicht im Amtsblatt veröffentlicht];
- Siebtes Rahmenprogramm (2007 - 2013) - Beschluss Nr. 1982/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Juni 2006 über das siebte Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007-2013) und Beschluss Nr. 969/2006/EG des Rates vom 18. Dezember 2006 über das Siebte Rahmenprogramm der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) für Forschungs- und Ausbildungsmaßnahmen im Nuklearbereich (2007-2011);
- Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP) (2007-2013) - Beschluss 1639/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 2006 zur Einrichtung eines Rahmenprogramms für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (2007-2013);
- Aktionsplan für Umwelttechnologie - Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 28. Januar 2004: „Stimulation von Technologien für nachhaltige Entwicklung: Ein Aktionsplan für Umwelttechnologie in der Europäischen Union“ [KOM(2004) 38 endg. - Nicht im Amtsblatt veröffentlicht];
- Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) - Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 22. November 2007: „Ein europäischer Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) - Der Weg zu einer kohlenstoffarmen Zukunft“ [KOM(2007) 723 endgültig - Nicht im Amtsblatt veröffentlicht].

Die spezifischen Förderprogramme von EEEF- und IEE werden unter Ziffer 6.6 „Finanzielle Ressourcen für die APNE-Umsetzung“<sup>13</sup> näher erläutert.

## 2.3 Nationale Gesetzgebung

Die nationalen Rechtsgrundlagen in den Bereichen Energie, Energieeffizienz, erneuerbare Energiequellen, Klima und Emissionsreduktion sind komplex und in der Regel miteinander verwoben.<sup>14</sup>

Im Jahr 2002 wurde mit Gesetz Nr. 120 das Kyoto-Protokoll ratifiziert. Gleichzeitig verabschiedete das Parlament ein Bündel von Maßnahmen, mit denen Italien die Einhaltung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele sicherstellen wollte.

Auf der Grundlage dieses Gesetzes legte das Umweltministerium in der Folge einen Nationalen Plan zur Reduktion der Treibhausgasemissionen 2003-2010 vor (laut dem Kyoto-Protokoll war Italien verpflichtet, seine Emissionen zwischen 2008 und 2012 um mindestens 6,5 % zu senken).

Zur Finanzierung der darin enthaltenen Maßnahmen wurde mit dem Haushaltsgesetz 2007 bei der Förderbank Cassa Depositi e Prestiti, die öffentlichen Körperschaften und privaten Unternehmen zinsgünstige Finanzierungen für Projekte, die der Umsetzung des Kyoto-Protokolls dienen, gewährt, ein revolvierender Fonds angelegt. Dieser Fonds wurde von 2007 bis 2009 mit jährlich 200 Millionen Euro ausgestattet.

In der Folge wurden noch zahlreiche weitere Rechtsnormen verabschiedet, die allesamt der Umsetzung des Kyoto-Protokolls dienten und vorwiegend die Förderung erneuerbarer Energieträger, der Energieeffizienz und der Energieeinsparung zum Inhalt haben:

Mit dem gesetzesvertretenden Dekret (GvD) Nr. 216/2006 wurden zwei EU-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt: die Richtlinie 2003/87/EG über das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft (Emission Trading System, ETS) und die Richtlinie 2004/101/EG (die sogenannte Linking-Directive). Um einen einheitlichen Rechtsrahmen für diesen Bereich zu schaffen, wurden auch die Bestimmungen der Eilverordnung Nr. 273/2004 (umgewandelt in Gesetz Nr. 316/2004) in das Dekret mit aufgenommen. Diese Eilverordnung hatte sichergestellt, dass das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten, das mit der Richtlinie 2003/87/EG beschlossen worden war, bereits 2005 eingeführt werden konnte, noch bevor die entsprechende EU-Richtlinie in nationales Recht umgesetzt worden war.

Das besagte GvD Nr. 216/2006 wurde in der Folge mit GvD Nr. 51/2008 und Gesetz Nr. 129/2008 geändert und ergänzt.

Im Jahr 2010 verabschiedete Italien im Zuge der Umsetzung der Richtlinie 2009/28/EG („Erneuerbare-Energien-Richtlinie“), die besagt, dass Italien bis 2020 mindestens 17 % des Gesamtenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen beziehen muss, einen Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie (NAP), der der Europäischen Kommission zur Bewertung vorgelegt wurde.

Die konkrete Umsetzung der 17-Prozent-Vorgabe wurde anschließend mit dem GvD Nr. 28/2011 in die Wege geleitet. Dieses verfügt:

- die Rationalisierung und Anpassung der Fördermechanismen für die Erzeugung erneuerbarer Energie (Strom, Wärme, Biokraftstoffe) und die Verbesserung der Energieeffizienz zur finanziellen Entlastung der Verbraucher;
- die Vereinfachung der Genehmigungsverfahren;
- den Ausbau der Stromnetze zur besseren Integration erneuerbarer Energiequellen.

14

Eine Übersicht über die hier angeführten Inhalte und Rechtsgrundlagen ist auf folgenden Websites abrufbar:  
<http://www.camera.it/522?tema=60&Energie+rinnovabili>  
<http://www.camera.it/465?area=5&tema=135&Risparmio+ed+efficienza+energetica>  
<http://www.camera.it/561?appro=52&Certificazione+energetica+degli+edifici>

Außerdem enthält das Dekret Neuregelungen zum Informationsmanagement und zur Fortschrittsüberwachung.

Im Jahr 2011 legte die Nationale Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige Entwicklung (ENEA) den neuen Nationalen Energieeffizienzplan vor, der gemeinsam mit dem Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung erarbeitet worden war. Dieser enthält eine Reihe von Maßnahmen und Zielvorgaben für die Senkung des Energieverbrauchs um 20 % bis 2020 sowie eine Analyse des bis dahin geltenden Aktionsplans aus dem Jahr 2007. Dessen Wirkung war teilweise hinter den Erwartungen zurückgeblieben. So war der Stromverbrauch in Privathaushalten kaum zurückgegangen (-1,8 %), und selbst dieser Rückgang war vorwiegend auf den Kauf von Energiespargeräten zurückzuführen. Der Heizverbrauch pro Wohnung war sogar leicht angestiegen. Im Vergleich zu den meisten europäischen Ländern hatte es hier also einen umgekehrten Trend gegeben, der vermutlich auf die unzureichende Umsetzung der nationalen Rechtsnormen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich zurückzuführen war.

Am 31. März 2011 trat schließlich das gesetzesvertretende Dekret Nr. 55 in Kraft, mit dem die Richtlinie 2009/30/EG in nationales Recht umgesetzt und die Spezifikationen für Verkehrskraftstoffe aktualisiert wurden, um den Schadstoffausstoß weiter einzudämmen.

Vor Kurzem wurde schließlich die nationale Energiestrategie (SEN), das zentrale Instrument zur Lenkung und Planung der nationalen Energiepolitik, verabschiedet. Die nationale Energiestrategie enthält die energiepolitischen Prioritäten für 2020 sowie langfristige strategische Leitlinien für eine saubere, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung bis 2050. Die nationale Energiestrategie war 2008 beschlossen worden (Eilverordnung Nr. 112 Art. 7).

Im Bereich des energieeffizienten Bauens wurde die gesetzlichen Vorgaben mehrmals abgeändert und ergänzt. Das gilt sowohl für die Frage, welche Mindeststandards erfüllt werden müssen, um in den Genuss von Fördermitteln zu kommen, wie auch für die Frage, wer förderberechtigt sein soll.

Der Energieausweis, der den jährlichen Energiebedarf eines Gebäudes bescheinigt, gilt auf gemeinschaftlicher Ebene als eine der wirksamsten Methoden zur Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden, der einen beträchtlichen Teil des Gesamtenergieverbrauches ausmacht. Italien hat die Energieausweispflicht für Neubauten und Bestandsgebäude 2005 eingeführt (siehe insbesondere das GvD Nr. 192/2005 und nachfolgende Änderungen). Damit wurden die bis dato geltenden Rechtsnormen zur effizienten Nutzung von Energie in Gebäuden und im Anlagenbereich (Gesetz Nr. 10/91) fortgeschrieben und ersetzt.

Mit dem Ministerialdekrete vom 26. Juni 2009 traten die nationalen Leitlinien zur energetischen Klassifizierung von Gebäuden in Kraft. Mit dem Ministerialdekrete vom 22. November 2012, das am 13. Dezember 2012 veröffentlicht wurde, wurden diese Leitlinien teilweise novelliert, nachdem die Europäische Kommission bestimmt hatte, dass es nicht ausreicht, wenn Eigentümer bestimmter Immobilienarten eine Eigenerklärung darüber erbringen, dass ihre Gebäude der niedrigsten Energieeffizienzklasse (Energieklasse G) angehören.

Die Energieeffizienz von Gebäuden wird auch im Gesetz Nr. 99/2009 geregelt.

## Fördermechanismen

Der wichtigste Fördermechanismus für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen sind die Grünen Zertifikate. Diese werden vom italienischen Energiedienstleister GSE ausgestellt und

bescheinigen, dass eine bestimmte Menge elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wurde. Die Grünen Zertifikate wurden mit dem GvD Nr. 79/1999 (Artikel 11) in die nationale Gesetzgebung übernommen. Sie ersetzen die frühere Förderregelung, besser bekannt als „CIP 6“.

Erzeuger oder Importeure von Strom aus nicht erneuerbaren Energiequellen können durch diese Grünen Zertifikate der seit 2002 bestehenden Verpflichtung nachkommen, nachzuweisen, dass ein gesetzlich bestimmter – kontinuierlich ansteigender – Anteil des von ihnen gelieferten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen stammt, wobei die entsprechenden Anlagen nach dem 1. April 1999 installiert worden sein müssen.

Mit der Eilverordnung Nr. 78/2010 wurde eine Reform der Fördermechanismen für die Erzeugung erneuerbarer Energien durch Anlagen, die nach dem 1. Januar 2013 in Betrieb genommen wurden, verabschiedet. Dadurch wird es künftig nach einer gewissen Übergangszeit anstelle des derzeitigen Systems der Grünen Zertifikate feste Fördertarife für kleine Anlagen (bis 5 MW) und ein Auktionsverfahren für größere Anlagen geben. Auch für die Betreiber von Anlagen, die vor 2013 in Betrieb genommen wurden, werden die Grünen Zertifikate ab 2016 – für den gesamten restlichen Förderzeitraum – durch einen entsprechenden festen Tarif ersetzt, der die Rentabilität der getätigten Investitionen jedoch in jedem Fall gewährleistet. Im Ministerialdekrete vom 6. Juli 2012 (Förderung erneuerbarer elektrischer Energie mit Ausnahme der Photovoltaik) ist in Artikel 20 die Rücknahme der Grünen Zertifikate, die bis 2015 ausgestellt wurden, geregelt.

Seit Januar 2005 (Ministerialdekrete vom 20.07.04) gibt es einen Fördermechanismus auch für Energieeinsparungen (Weiße Zertifikate oder Energieeffizienzzertifikate). Bei diesem System werden Marktteure, hauptsächlich Strom- und Gaslieferanten, verpflichtet, in einem festgelegten Zeitraum ein spezifisches Einsparziel zu erreichen und beim Endverbraucher Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen. Für die erzielten Ersparnisse erhält der Marktteur Weiße Zertifikate.

Mit dem Ministerialdekrete vom 28. Dezember 2012, veröffentlicht im Amtsblatt vom 02. Januar 2013, wurden die nationalen Energiesparziele für die Strom- und Gasversorger für den Zeitraum 2013-2016 sowie die Ziele für den Ausbau der mit GvD Nr. 28/2011 eingeführten Weißen Zertifikate festgelegt. Damit der Primärenergieverbrauch im Vierjahreszeitraum 2013-2016 um rund 25 Mill. t RÖE gesenkt und die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 15 Millionen Tonnen jährlich reduziert werden können, wurde ein Maßnahmenpaket geschnürt, das die Umsetzung neuer Energieeffizienzprojekte vereinfachen soll.

Auch das Gesetz Nr. 99/2009 fördert die Nutzung erneuerbaren Energiequellen. So erlaubt es das Gesetz den Städten und Gemeinden, kommunale Grundflächen für die Errichtung von Photovoltaikanlagen („Energiekonto“) und für das Net Metering auszuweisen und den erzeugten Strom an die Bürger weiterzugeben.

Im Hinblick auf die Solarstromerzeugung hat das Wirtschaftsministerium seit 2005 vier Dekrete erlassen und ebenso viele „Energiekonten“ eingerichtet, die die Fördermaßnahmen für die verschiedenen Arten von Photovoltaikanlagen regeln.

Zuletzt wurden im Amtsblatt vom 10. Juli 2012 zwei interministerielle Dekrete mit neuen Förderkriterien für Solarstrom („Fünftes Energiekonto“: Ministerialdekrete vom 5. Juli 2012) und für erneuerbare elektrische Energie mit Ausnahme von Solarstrom (Wasserkraft, Erdwärme, Windkraft, Biomasse, Biogas - Ministerialdekrete vom 6. Juli 2012) veröffentlicht.

Mit dem Ministerialdekrete vom 28. Dezember 2012 („Wärmekonto“) sollte schließlich die Nutzung erneuerbarer Energien für die

Wärmeerzeugung (Biomasseheizung, Wärmepumpen, Solarwärme und solare Kühlung), aber auch für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude forciert werden. Mit diesem Förderprogramm werden kleinere Eingriffe, etwa in Privathaushalten oder Kleinbetrieben einschließlich Gewächshäusern, für die es bisher nur wenige Fördermaßnahmen gab, finanziell unterstützt. Der Förderbeitrag deckt durchschnittlich 40 % der Investition und wird innerhalb von 2 Jahren ausbezahlt (bei aufwendigeren Maßnahmen innerhalb von 5 Jahren). Das Dekret erleichtert es den öffentlichen Verwaltungen, die bisher aufgrund steuerlicher und haushaltspolitischer Einschränkungen nicht im gebotenen Maße vom Einsparpotenzial durch die energetische Sanierung von öffentlichen Gebäuden profitieren konnten, Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen.

Mit dem Haushaltsgesetz von 2007 wurde die Möglichkeit eingeführt, 55 % der Kosten für die energetische Gebäudesanierung von der Einkommenssteuer (IRPEF) abzusetzen. Diese Regelung ergänzt die steuerliche Absetzbarkeit allgemeiner Gebäudesanierungsmaßnahmen (36 % der Kosten) und wurde in der Folge mehrmals novelliert und verlängert (z. B. mit der Eilverordnung Nr. 83/2012 - „Entwicklungsdekret“).

Vor Kurzem wurde die EU-Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (die sog. „EPBD-Richtlinie“) in nationales Recht umgesetzt (Eilverordnung Nr. 63/2013). Diese neue Eilverordnung sieht eine noch weiter gehende steuerliche Absetzbarkeit baulicher Maßnahmen vor. So können nunmehr 65 % der Kosten für die Sanierung der Gebäudehülle von der Steuer abgesetzt werden (die, aufgeteilt auf 10 Jahre, in Einjahresraten erstattet werden).

Mit dieser Eilverordnung wurde darüber hinaus beschlossen, dass die Modernisierung der Haustechnik nun nicht mehr über dieses Programm, sondern über das sog. „Wärmekonto“ gefördert wird, und die Förderungen für die allgemeinen Gebäudesanierung (50%iger Steuerabzug bis zu einem Höchstbetrag von 96.000 Euro) weiterlaufen und künftig auch für Maßnahmen zur Erhöhung der Erdbebensicherheit bzw. für Tragwerksmaßnahmen an Gebäuden gelten.

## 2.4 Landesgesetze und grenzüberschreitende Abkommen

Das Land Südtirol hat in vielen Bereichen, die für den Aktionsplan relevant sind, bereits konkrete Maßnahmen ergriffen. Vor allem in den Bereichen Raumplanung, Gebäudebau und erneuerbare Energien wurden auf Landesebene bereits spezifische Regelungen getroffen und Förderinstrumente geschaffen.

Südtirol setzte bereits im Jahre 1960 erste Akzente in der Raumplanung (LG Nr. 8/60). Doch erst in den 1970er Jahren und insbesondere nach der Verabschiedung des neuen Autonomiestatutes nahmen die Maßnahmen konkrete Gestalt an. Im Jahr 1997 wurden alle bis dato verabschiedeten Raumplanungsgesetze zu einem einheitlichen Regelwerk zusammengefasst, dem Landesraumordnungsgesetz (LG Nr. 13/97). Eine Novelle des Landesraumordnungsgesetzes ist derzeit in Ausarbeitung.

1995 wurde der Landesentwicklungs- und Raumordnungsplan (LEROP) genehmigt, der später mit dem Landesenergieplan zu einem einheitlichen Instrument verschmolz (Beschluss der Landesregierung Nr. 7080 vom 22. Dezember 1997).

Für Südtirols Städte und Gemeinden ist die Raumplanung von herausragender Bedeutung. Sie stützt und begleitet, antizipiert nicht selten und steuert die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen wie auch die Bevölkerungs- und Wohnungsbauentwicklung. Aktuell wurden bzw. werden alle kommunalen Bebauungspläne zum zweiten Mal überarbeitet.

Umgesetzt werden die Bebauungspläne anhand von Durchführungs- und Wiedergewinnungsplänen. Während zur Gestaltung von Erweiterungs- und Gewerbegebieten in jedem Fall ein Durchführungsplan erstellt werden muss, beschränken sich die Wiedergewinnungspläne auf bestimmte Eingriffe im Altstadtbereich und auf die Auffüllgebiete, die städtebaulich umgestaltet werden müssen.

Mit dem Landesraumordnungsgesetz Nr. 13/97 wurde die Neuerung eingeführt, dass in Erweiterungsgebieten 60 % der verfügbaren Baumasse für den geförderten Wohnungsbau bereitgehalten werden müssen. Darüber hinaus müssen im privaten Wohnungsbau 60 % der Baumasse, die den Bedarf des Eigentümers und seiner Familie übersteigt, „konventioniert“, also mit bestimmten Auflagen versehen werden, sodass nur 16 % der gesamten Wohnbautätigkeit vom freien Markt geregelt werden.

Eine weitere wichtige Neuerung des Landesraumordnungsgesetzes ist der so genannte „Baumassenbonus“, der im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinien 2010/31/EG und 2009/28/EG eingeführt wurde. Dadurch können bestehende oder vor dem 12. Januar 2005 genehmigte Wohngebäude um 20 % und um maximal 200 m<sup>3</sup> erweitert werden, sofern das gesamte Gebäude dem Klimahaus-Standard „C“ bzw. – bei Abbruch und Wiederaufbau – nach dem Klimahaus-Standard „A“ renoviert wird.

Neben den Bestimmungen zur Raumplanung und zum Wohnungsbau hat die Landesverwaltung Durchführungsbestimmungen und Richtlinien zu folgenden Themen erlassen:

- Energie aus erneuerbaren Quellen - Dekret des Landeshauptmannes Nr. 52 vom 28. September 2007 i.g.F.
- Energieeinsparung - Dekret des Landeshauptmannes Nr. 34 vom 29. September 2004
- Energetische Sanierung bestehender Gebäude mit Erweiterung (Artikel 127 Absatz 2 Landesraumordnungsgesetz) - Beschluss der Landesregierung Nr. 1609 vom 15. Juni 2009

- Energieeffizienz für Gebäude (Artikel 127 Absätze 5 und 6) - Beschluss der Landesregierung Nr. 2299 vom 30. Juni 2008 i.g.F.



Die ersten Förderprogramme zur finanziellen Unterstützung von Energiesparmaßnahmen in Südtirol wurden bereits in den 80er Jahren vom damaligen Landesamt für Luftreinhaltung entwickelt und umgesetzt. 1992 traten die Südtiroler Landesregierung sowie die Städte und Gemeinden dem Klima-Bündnis, einer internationalen Partnerschaft zum Klimaschutz zwischen europäischen Kommunen und den indigenen Völkern des Regenwaldes im Amazonasbecken, bei. Zwischen den 1990er Jahren und 2002 wurden ein „Energiepass“ und ein Wärmeausweis für Gebäude (ehemals „Klimaausweis“) eingeführt und ein Strategieplan zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit von Wohnhäusern entwickelt, was den Beginn des KlimaHaus-Gedankens markierte. Heute befasst sich die KlimaHaus-Agentur, eine Gesellschaft des Landes Südtirol, als öffentliches, nicht in den Bauprozess involviertes Unternehmen mit der Zertifizierung von energieeffizienten und nachhaltigen Gebäuden und Produkten. Die Landesverwaltung hat den KlimaHaus-Standard zum verbindlichen Energiestandard für die Errichtung von Neubauten und die Sanierung bestehender Gebäude bzw. für den Zugang zu Fördermitteln erkoren. In Südtirol darf ein Neubau seit dem 12. Januar 2005 maximal 70 kWh/m²a an Energie verbrauchen, d. h., für Neubauten gilt der KlimaHaus-Standard C oder höher (Dekret des Landeshauptmannes Nr. 34/2004).

## ALTO ADIGE KlimaLand

2011 erhielten die Fördermaßnahmen für energieeffizientes Bauen einen strategischen Rahmen. Unter der Überschrift „KlimaLand“ wurden energiepolitische Visionen für 2050 („Energie-Südtirol-2050“) gestaltet und gleichzeitig strategische Eckpunkte ausgemacht, unter denen die verschiedenen Maßnahmen zusammengefasst werden, damit mögliche Synergien zwischen den Maßnahmen leichter erkannt und genutzt werden können. Diese Eckpunkte sind:

- Energieversorgung und intelligentes Energiemanagement
- rationelle und intelligente Energienutzung
- Gebäudesanierung und nachhaltiges Bauen
- Nutzung erneuerbarer Energien
- allgemeine Präventionsmaßnahmen im Klimaschutz
- Innovation und Wissenstransfer

Als Grenzland, das geografisch wie sozioökonomisch dem alpinen Raum angehört, ist Südtirol unmittelbar in grenzüberschreitende Absichtserklärungen und Kooperationen zwischen Staaten oder örtlichen Gebietskörperschaften – etwa in die Alpenkonvention und

die ARGE Alp – involviert.

Die Alpenkonvention ist ein internationales Abkommen der Alpenstaaten (Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien, Liechtenstein, Monaco, Slowenien und Schweiz) und der Europäischen Union über den umfassenden Schutz und die nachhaltige ökologische, soziale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung des Alpenraumes sowie über die Wahrung der Interessen der dortigen Bevölkerung. Die Konvention trat im März 1995 in Kraft.

Der Ständige Ausschuss der Alpenkonvention setzt bei Bedarf Ad-hoc-Arbeitsgruppen ein und koordiniert deren Tätigkeiten. Die Arbeitsgruppen befassen sich mit den unterschiedlichen Facetten nachhaltiger Entwicklung. Vor kurzem wurde eine „Energieplattform“ gegründet, die sich schwerpunktmäßig mit den erneuerbaren Energiequellen befasst.

Die 1972 gegründete ARGE ALP behandelt in grenzüberschreitender Zusammenarbeit gemeinsame Probleme und Anliegen auf ökologischem, kulturellem, sozialem und wirtschaftlichem Gebiet. Sie will das gegenseitige Verständnis der Völker im Alpenraum sowie das Bewusstsein der kollektiven Verantwortung für den alpinen Lebensraum stärken. Besonders wichtig ist für die ARGE ALP u. a. die Sicherung und Entwicklung des Alpengebietes als Lebens- und Erholungsraum von höchster Qualität, wofür der Schutz der Umwelt und des ökologischen Gleichgewichts unverzichtbare Voraussetzungen sind, die Abstimmung der Raumplanungsmethoden sowie die Koordinierung des grenzüberschreitenden Schienen- und Straßenverkehrs.



Abbildung 7 Energie Südtirol 2050.

Energie-Südtirol-2050 baut auf den Prinzipien einer insgesamt nachhaltigen Entwicklung des Landes auf und setzt die in internationalen Konventionen und Abkommen getroffenen Entscheidungen zur nachhaltigen Entwicklung um.

## Fördermechanismen

Das Landesgesetz Nr. 1 vom 09. April 2009, mit dem der nationale Wohnungsplan umgesetzt wurde, sieht vor, dass Bestandsgebäude um bis zu 200 m³ erweitert werden können, sofern das Gebäude zum 12. Januar 2005 bereits rechtsgültig Bestand hatte oder genehmigt war und die oberirdische Baumasse mindestens 300 m³ beträgt. Damit soll der Energieverbrauch im Gebäudebereich

gesenkt werden. Aus der Energiebedarfsrechnung, die dem Bau-  
projekt beizulegen ist, muss hervorgehen, dass das gesamte Haus,  
nicht nur die neu hinzukommenden Bereiche, durch die geplanten  
Baumaßnahmen den KlimaHaus-Standard C erreicht. Dies wird  
nach Abschluss der Arbeiten von der KlimaHaus-Agentur überprüft  
und zertifiziert.

Mit Beschluss der Landesregierung Nr. 362/2013 wurde der so ge-  
nannte „Baumassenbonus“ eingeführt, der neue Fördermöglichkeiten  
für Bürger, die ihr Haus energetisch sanieren möchten, enthält.  
Dieses Förderprogramm läuft noch bis zum 31.12.2019.

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft darüber, wann ein „Baumas-  
senbonus“ gewährt wird.

- Fernheizwerke
- Windkraftanlagen
- Photovoltaikanlagen
- Solarthermieanlagen und Solarheizungen
- geothermische Wärmepumpen
- Wärmerückgewinnung aus Anlagen zur Kühlung von Produkten
- Austausch von Fenstern und Fenstertüren.

Bauliche Voraussetzung	Baumassen-erhöhung	Energieeffizienz-kriterium
Neubau	+10%	KlimaHaus B nature (bis 31/12/2014) KlimaHaus A (bis 31/12/2014) KlimaHaus A nature (bis 31/12/2019)
Neubau	+15%	KlimaHaus A nature (bis 31/12/2014)
Wohn- und Dienstleistungsgebäude (Stichtag 12.01.2005) in Wohnbau- und Gewerbegebieten Die Kommunen können Beschränkungen beschließen.	+20%, wenn die maximale Gebäudehöhe um nicht mehr als 3 m überschritten wird	Verbesserung von einer niedrigeren KlimaHaus-Klasse auf mindestens KlimaHaus C. Bei Abbruch und Wiederaufbau: Verbesserung auf KlimaHaus-Standard A.
Umfassende Sanierung bestehender Wohngebäude, die mindestens 300m <sup>3</sup> groß sind	+200 m <sup>3</sup> , wobei die maximale Gebäudehöhe um nicht mehr als 1 m überschritten werden darf	Verbesserung von einer niedrigeren KlimaHaus-Klasse auf mindestens KlimaHaus C.

Tabelle 4 Fördermechanismus „Baumassenbonus“ – Land Südtirol

Das Land Südtirol gewährt außerdem im Sinne des Landesgesetzes Nr. 9 vom 7. Juli 2010 Fördermittel für die Verbesserung der Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, die Wissensvermittlung über Innovationen sowie die Verbreitung von Planungsinstrumenten in diesem Bereich.

So etwa wird nach diesem Gesetz die Energieberatung für private Verbraucher, die energetische Analyse und Optimierung öffentlicher Gebäude, die Erarbeitung von Energieplänen und die Gestaltung von Projekten zur Wohnraumverdichtung in bestehenden Wohngebieten, die eine höhere Energieeffizienz bewirken, sowie die Veranstaltung von Tagungen, Seminaren und Kursen gefördert. Auch öffentliche Körperschaften und Non-Profit-Organisationen können auf der Grundlage dieses Gesetzes Förderungen beantragen.

Am 3. Dezember 2012 beschloss die Landesregierung schließlich, dass auch folgende Maßnahmen gefördert werden sollen:

- Einbau von Stückholzvergaserkesseln
- Wärmedämmung von Außenmauern
- Wärmedämmung von Dächern
- Hackschnitzelheizanlagen und Pelletsheizanlagen

## 2.5 Kommunale Gesetzgebung

Im Jahr 2004 hat Bozens Stadtrat die Sozialpartner, die Vertreter von Behörden und Wirtschaft sowie die Experten für Kultur, Umwelt, Sozialwesen, Verkehr und Infrastruktur zu einem Treffen geladen, um gemeinsam ein Entwicklungskonzept und eine Vision für Bozen bis zum Jahr 2015 zu erarbeiten.

Das Projekt mit dem Namen „Idee 2015 - die Stadt erdenken“ das vom Europäischen Sozialfonds unterstützt wurde, gab den Startschuss für die Ausarbeitung eines Strategischen Entwicklungsplans. Hierfür wurden die Stärken und Schwächen der Stadt sowie die Chancen der Bevölkerungsentwicklung und der Bevölkerungszunahme anhand von vier großen Themenbereichen analysiert. Es waren dies die Bereiche:

- Soziales (Familie, Jugend, Frau, Freizeit, Wohnung usw.)
- Kultur, Tourismus und Unterhaltung (Wertschätzung der lokalen Besonderheiten in einem europäischen Rahmen)
- Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung (Infrastruktur, technologische Innovation, Unternehmensansiedlungen)
- Stadt und Umwelt (Lebensraum, (Frei-)Zeit in der Stadt, Mobilität).

Mit dem Projekt wollte man bereits vorhandene positive Tendenzen unterstützen und Lösungsansätze erarbeiten, um negative Entwicklungen zu stoppen oder umzukehren.

Im Mai 2006 wurde der Strategische Entwicklungsplan dem Gemeinderat zur Verabschiedung vorgelegt. Die strategischen Ziele dieses Entwicklungsplans stellen seitdem das Fundament für alle künftigen Maßnahmen zur Stadtentwicklung dar.

Im Jahr 2009 wurde der neue Masterplan vorgestellt. Der Masterplan versteht sich als ein allgemeines und fortschreibungsfähiges Stadtplanungsinstrument, das im Einklang mit dem Strategischen Entwicklungsplan, dem Konzept der 10 Weisen („Bozen zeichnet seine Zukunft“) und den Vorgaben des Stadtrates („Das Planwerk“) die baulichen und strategischen Weichen für die künftige Entwicklung des Stadtbildes stellt.

Der Masterplan ist der theoretische Unterbau für den Bebauungsplan (und dessen Anpassungen), nicht eine Alternative dazu. Das Thema Energie spielt im Masterplan eine gewichtige Rolle. Die Energieeinsparung ist neben der Flächennutzung eines der städtebaulichen Kernthemen des Masterplans. Dementsprechend enthält er auch rechtliche und infrastrukturelle Überlegungen für eine nachhaltigere Energienutzung.

So soll bei der Planung der Infrastruktur für die neuen Wohngebiete grundsätzlich der Umstand im Vordergrund stehen, dass der Ausstoß von  $\text{CO}_2$  in den Siedlungsgebieten reduziert werden muss. Entsprechend gilt es, die Erzeugung von Energie aus fossilen Energieträgern an den Stadtrand zu verlagern, von wo aus die Stadtteile über entsprechende Anlagen und Netze mit Fernwärme und Fernkälte versorgt werden, und alle Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer und kostengünstiger Energien auszuschöpfen.

Hierzu heißt es im Masterplan (Seite 9 – Vollstreckbarkeit und Bestimmungen) wörtlich: „Bei den urbanen Umwidmungen und Neuansiedlungen ist mit Blick auf den BLP darauf zu achten, dass die erforderliche Energie für die Gewährleistung der besten Leistungen für die verschiedenen Endnutzungen (Heizung, Kühlung, Beleuchtung usw.) in passiver Form wieder gewonnen wird. In erster Linie sollte eine korrekte Ausrichtung der Gebäude und eine genaue Abstimmung zwischen Standort und Hülle bevorzugt und die entsprechenden Entscheidungen hinsichtlich Technologie und Anlagen für die Maximierung der Energieeffizienz getroffen werden.“

Dafür muss in den BLP-Bestimmungen die Pflicht für die Abfassung von spezifischen Energiedurchführungsplänen vorgesehen werden, die für die Vorhaben größeren Ausmaßes und für die Fälle vorzusehen sind, in denen es vorteilhaft ist, die Energieeinsparung auf die bestehenden Gebäude zu erweitern.

Der Energiebedarf ist über ein Fernwärmenetz abzudecken, das über ein Wärmerückkopplungsanlage beim Verbrennungsofen und eine Reihe von Biomasseheizanlagen mit Standorten auf dem Gemeindegebiet gespeist wird. Weitere Vorhaben für die „Energieproduktion“ die wenigstens teilweise den Energiebedarf der Stadt abdecken können, könnten, nach einer vorherigen Untersuchung der Machbarkeit, in den Umwidmungsarealen Platz finden.“

Der Masterplan sieht vor, dass im Zuge der Novellierung des Bebauungsplans und der städtischen Bauordnung sämtliche Neubauten Niedrigstenergiegebäude sein müssen. Das bedeutet im Einzelnen Folgendes:

- Neubauten müssen dem KlimaHaus-A-Standard entsprechen, wie im strategischen Entwicklungsplan vorgesehen.
- Für die Speisung von Wärmepumpen müssen Photovoltaikanlagen in ausreichendem Umfang installiert werden.
- Zur Deckung des Warmwasserbedarfs müssen solarthermische Anlagen in ausreichendem Umfang (oder je nach technischen Möglichkeiten) installiert werden.
- Der von Anlagen zur Wärmerückgewinnung besetzte Raum sollte von der Berechnung der Baumasse ausgeklammert werden.
- Ein Teil der Deckenstärke sollte von der Berechnung der Baumasse und der zulässigen Gebäudehöhe ausgeklammert werden, um den Einbau von Fußbodenheizungen zu fördern.

Bei Bestandsbauten sieht der Masterplan gezielte Anreize und die Möglichkeit einer Gebäudeaufstockung bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen vor.

Im Februar 2010 stellten das Forschungsinstitut EURAC und die Stadt Bozen das Abschlussdokument zum Projekt „ $\text{CO}_2$ -neutrale Stadt“ vor. Das Dokument enthält einen ersten Überblick über die Emissionen, die innerhalb der Stadtgrenzen verursacht werden, und die kurzfristigen und langfristigen Korrekturmaßnahmen, die notwendig sind, um die Stadt bis 2030 für ein emissionsneutrales Zukunftsszenario fit zu machen.

Bozen hatte bereits im Jahr 2004 einen Flächenversiegelungsindex für Baumaßnahmen eingeführt. Dieser Index stellt sicher, dass der Boden und die Grünflächen durch Baumaßnahmen nicht übermäßig stark versiegelt werden, und verbessert somit die mikroklimatischen Bedingungen in der Stadt.

Derzeit arbeitet die Stadt Bozen an einem neuen „Energiekonzept“, das in die städtische Bauordnung mit einfließen wird und die Umsetzung der auf staatlicher und auf Landesebene verabschiedeten Bestimmungen zur Energieeffizienz im Detail regelt. Dieses neue Energiekonzept enthält einige interessante Ansätze. So etwa ist darin die Ausrichtung von Neubauten, die Minimierung der Verschattung, das „Recht auf Sonne“ auch in den dunkleren Monaten des Jahres sowie die Pflicht zur Installation von Raumtemperaturreglern festgeschrieben.

## Fördermaßnahmen

Die Stadt Bozen ist seit jeher Vorreiterin in Sachen Umweltschutz, nachhaltige Mobilität und qualitatives Bauen.

Durch die Teilnahme an internationalen Projekten konnte die Stadt neue Fördermittel akquirieren, ihr Knowhow vertiefen und dieses Wissen an die Bürgerinnen und Bürger weitergeben. Darüber hinaus fördert die Stadt besonders umweltaktive Vereinigungen durch die Bereitstellung finanzieller Mittel.

Im Jahr 2012 unterzeichneten die Stadträtin für Umwelt und der Vorsitzende des Verbands der Haus- und Grundverwalter ANACI eine Absichtserklärung. Darin verpflichteten sie sich, die Bürgerinnen und Bürger ausführlich über die gesetzlichen Regelungen, die kommunalpolitischen Maßnahmen und die guten Praxisbeispiele in den Bereichen Stadtplanung, Umwelt, Energie und Sicherheit zu informieren und sie für diese Themen zu gewinnen.

Vor kurzem ist das Projekt „SINFONIA“ das im Rahmen des siebten EU-Forschungsrahmenprogramms (FP 7) abgewickelt wird, in die Phase der Budgetverhandlungen eingetreten.

SINFONIA unterstützt sowohl öffentliche Einrichtungen als auch private Bürger. Das Projekt verleiht den Masterplänen der Städte Bozen und Innsbruck und ihrem Anspruch nach einer energetischen Sanierung der Stadtviertel eine europäische Dimension.

Die Eckpunkte des Projekts sind:

- Zusammenarbeit zwischen europäischen Städten, die zwar derselben Klimazone, aber unterschiedlichen Rechtssystemen angehören;
- Senkung des Energieverbrauchs sowie des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei der Ausübung der menschlichen Tätigkeiten auf allgemeiner und individueller Ebene (Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 40-50 %, Ausbau der erneuerbaren Energien um 20 %);
- Innovationen im Bereich der Netzinfrastruktur und der technologischen Schnittstellen für eine intelligenteren Nutzung der Energie in den jeweiligen „Smart Districts“ und zur Erreichung der angestrebten Kohlenstoffneutralität.

Im Rahmen von SINFONIA soll ein globales, interdisziplinäres und replizierbares Modell eines Smart Districts entwickelt werden, das auch auf andere europäische Städte mittlerer Größe übertragen werden kann. So haben Städte wie Pafos (Zypern), La Rochelle (Frankreich), Rosenheim (Deutschland), Sevilla (Spanien) und Borås (Schweden), die als Partner am Projekt beteiligt sind, bereits zugesagt, dass sie die gewonnenen Erkenntnisse als so genannte „Erstanwender“ umsetzen werden.

Über die Wirksamkeit des Projekts SINFONIA mit Blick auf die Minderung des Energiebedarfs und die CO<sub>2</sub>-Emissionen wird man erst zwischen 2015 und 2020, d. h. mit der Umsetzung Energieeffizienzmaßnahmen und der Weiterentwicklung bzw. dem Ausbau des Fernwärmennetzes (ein intelligentes Netz, in dem Anbieter und Nutzer miteinander kommunizieren) sowie nach Einführung des USOS-Grids („Urban Service-Oriented Sensible Grid“), eines Netzes von Versorgungspunkten (Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Beleuchtung, Informationsstellen, Luft- und Verkehrsmonitoring, Videoüberwachung usw.) für die Bevölkerung, Bilanz ziehen können.

Welche Maßnahmen die Stadtverwaltung bereits vor dem Beitritt zum Konvent der Bürgermeister durchgeführt oder angebahnt hat, kann im Abschnitt „Laufende Projekte“ nachgelesen werden.

## 2.6 Laufende Projekte



### Zu Fuß durch Bozen

Die Veranstaltung „Zu Fuß durch Bozen“ ist Teil des Projekts „Bozen - Stadt des Wohlbefindens“, das auf den Ergebnissen der strategischen Entwicklungsplanung fußt. Im Zuge dieser Veranstaltung sollen Menschen dazu animiert werden, die Stadt zu Fuß zu erlaufen und zu entdecken. Wer zu Fuß geht, stärkt Körper und Geist. Dass das auch in einer Stadt nicht mit Gefahr verbunden sein muss, zeigt diese Veranstaltung.



### Willkommen in der Fahrradstadt Bozen!

Mit diesem Projekt sollen Menschen dazu animiert werden, sich im Alltag mit dem Fahrrad fortzubewegen. Fahrradfahren ist nicht nur umweltfreundlich und gesund, es ist gerade in einer Stadt das schnellste Fortbewegungsmittel und zudem kostengünstig. Einige Daten zum Projekt:

- Bozens innerstädtisches Fahrradwegenetz ist 50 km lang.
- Neue Fahrradwege sind im Bau.
- Das städtische Radwegenetz ist an das regionale Radwege- netz angebunden.
- 29 % der Wege innerhalb der Stadt werden im Jahr durch- schnittlich mit dem Fahrrad zurückgelegt.
- Das Fahrrad wird als Fortbewegungsmittel immer beliebter.

Die Stadt Bozen unterstützt darüber hinaus eine ganze Reihe von Initiativen, darunter: „Wir Kinder radeln“, „Bozner Radtag“, „Fahrradfrühstück“; Fahrradkurse für Erwachsene, Sensibilisierungs-kampagnen, „Mit dem Rad zur Arbeit“, „Mit dem Rad zur Schule“ usw.



### Mitfahrzentrale

Die Mitfahrzentrale Südtirol gibt es seit März 2012. Sie bietet in Zusammenarbeit mit Europas größter Mitfahrzentrale „Carpooling.com“ Mitfahrgelegenheiten an.

Der Service ist kostenlos und kann über eine App für Android und iPhone sowie über Facebook genutzt werden. Auf „suedtirol.carpooling.it“ können Mitfahrgelegenheiten für den Großraum Südtirol (in alle 116 Gemeinden) gebucht und angeboten werden.



## EPOurban

Im Rahmen des EU-Projekts EPOurban will die Stadt Bozen private Hauseigentümer verstärkt in den Stadterneuerungsprozess einbinden und sie durch entsprechende Beratungsangebote bei der energetischen Sanierung des Wohngebäudebestandes unterstützen. Ein Expertenteam soll gemeinsam mit lokalen Interessensvertretern unter der Leitung der Stadt Bozen für eine bestimmte Anzahl ausgewählter Wohnobjekte eine Bestandsanalyse vornehmen und die baulichen, technischen und finanziellen Potentiale jedes einzelnen Objekts ausloten, um anschließend ein umfassendes Projekt zur energetischen Sanierung zu erarbeiten. Bozen nimmt gemeinsam mit TIS Innovation Park am Projekt teil.



## Integreen

Das Projekt INTEGREEN will dazu beitragen, die Umweltverschmutzung durch den Straßenverkehr in der Stadt Bozen zu verringern. Spezifische IuK-Technologien - so genannte ITS (Intelligent Transport Systems) – sollen dazu beitragen, die Emissionen, die durch Transportprozesse und den Stadtverkehr verursacht werden, in nicht unerheblichem Ausmaß zu reduzieren. INTEGREEN will kooperative Ansätze auf dem Gebiet der Mobilität fördern, auch mit Blick auf die Kooperationskonzepte der Zukunft.



## REZIPE

Bozen ist Partner des EU-Projekts REZIPE (Renewable Energies for Zero Emission Transport in Europe). Das Projekt zielt darauf ab, die Alltagstauglichkeit emissionsfreier, alternativer Antriebe zu erhöhen, um den Ausstoß von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Stickoxiden (NOx) und Feinstaub (PM10) zu verringern. Bozen hat sich als eine von sechs europäischen Städten zur Erprobung entsprechender Maßnahmen bereiterklärt.



## Bozen Traffic

Mit diesem Projekt sollen die Verkehrsflüsse und das Verkehrsmanagement im innerstädtischen Bereich und auf den Ein- und Ausfall-

straßen verbessert werden. Gerade die Verbindungen ins Umland sowie das saisonal bedingt starke überregionale Verkehrsaufkommen sorgen nicht selten für große Verkehrsprobleme. Im Rahmen von Bozen Traffic wird eine Online-Plattform geschaffen, über die in Echtzeit Informationen über die aktuelle Verkehrslage und die kurzfristigen Entwicklungen auf den wichtigsten Ein- und Ausfallstraßen abgerufen werden können.



## Direction FP7

Das EU-geförderte Projekt DIRECTION zielt auf die Entwicklung von praktischen Rahmenbedingungen und die Verbreitung von hochinnovativen und kostengünstigen Energieeffizienz-Technologien zur Schaffung sehr wirksamer Niedrigenergieneubauten. Im Zuge dieses Projekts wird im neuen Bozner Technologiepark, der anstelle eines aufgelassenen Industriekomplexes entsteht, ein Bürogebäude gebaut, das EU-weit ein Paradebeispiel für Energieeffizienz und ökologische Nachhaltigkeit sein wird. Dieser als Niedrigstenergiegebäude (Nearly zero energy building – NZEB) zertifizierte Bau wird letztlich weniger als 60 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr an Primärenergie verbrauchen.



## 3encult

3encult ist ein EU-Projekt, das den Zweck verfolgt, den historischen Gebäudebestand in europäischen Städten zu erhalten und klimafreundliche Strategien für die Steigerung der Energieeffizienz und des Nutzungskomforts bei gleichzeitiger Wahrung des baukulturellen Erbes zu erarbeiten. Am Beispiel des Bozner Waaghäuses und anderer historisch wertvoller Gebäude wird veranschaulicht, wie eine integrierte Planung von Energieeffizienz im baukulturell bedeutsamen Bestand ermöglicht ist.



## AlpStar

Im Rahmen des Projekts Alpstar wollen 13 Partner-Regionen aus dem Alpenraum sich über die Nutzung, Verbreitung und Umsetzung von Best-Practice-Beispielen zur Abmilderung der Auswirkungen des Klimawandels austauschen sowie sektorbezogene Strategien und Aktionspläne (Verkehr, Gebäudebau, Energie, Bodennutzung, Tourismus) erarbeiten, um auf regionaler und lokaler Ebene CO<sub>2</sub>-neutral zu werden.



### AIDA

Das Projekt AIDA (Affirmative Integrated Energy Design Action) zielt darauf ab, den Markteintritt von Niedrigstenergiegebäuden (Nearly Zero Energy Buildings) zu beschleunigen. In diesem Sinne unterstützt das Projekt, das von Intelligent Energy Europe finanziert wird, Kommunen und öffentliche Verwaltungen, energiesparende Konzepte auf ihrem Verwaltungsgebiet zu entwickeln und anzuwenden und auf der Grundlage der EU-Richtlinie 2010/31/EU innerhalb 2019 öffentliche Niedrigstenergiegebäude zu errichten. Im Rahmen von AIDA werden innovative Niedrigstenergiegebäude besichtigt, Best-Practice-Beispiele präsentiert und Hilfestellungen bei der Ausarbeitung von Aktivitäten für Strategiepläne sowie bei der Festschreibung des Niedrigstenergiestandards für öffentliche Ausschreibungen geleistet.

# 3

## Lokale Einordnung

## 3.1 Geographie und Klima

Bozen ist die Landeshauptstadt Südtirols und die bevölkerungsreichste sowie wirtschaftlich bedeutendste Stadt des Landes.

Bozens Stadtgebiet umfasst eine Fläche von 52,34 km<sup>2</sup>. Die Stadt liegt in einem weiten Talkessel am Zusammenfluss von Eisack, Tälfer und Etsch. Im Westen wird der Talkessel vom Mendelkamm, im Nordwesten vom Salten (1.500m), im Nordosten vom Ritten, auch Hörtenberg genannt, und im Südosten vom Titschen (1.619 m) begrenzt, an dessen nördlichem Hang sich die Ortschaft Kohlern befindet. Der höchste Punkt des Bozner Stadtgebiets liegt 1.616 m ü. NN.

Geografische Koordinaten:

- Breitengrad: 46° 29' 28"
- Längengrad: 11° 21' 15" E Greenwich

Aufgrund seiner Lage an der Südseite der Alpen herrscht in Bozen gemäßiges kontinentales Klima, das von der Nähe zum Alpenhauptkamm beeinflusst ist.

Strenge Winter wechseln mit sehr warmen Sommern, in denen es auf Grund der hohen Luftfeuchtigkeit auch sehr schwül sein kann. Im Winter schwanken die Mindesttemperaturen zwischen -8 °C und -2°C. Die sommerlichen Höchsttemperaturen liegen zwischen 29 °C und 34 °C, wobei auch Spitzen von bis zu 38 °C keine Seltenheit sind.

Während es in den drei Wintermonaten mit insgesamt etwa 88 mm relativ wenig regnet, sind die Sommer auf Grund der hohen Gewitterneigung mit bis zu 250 mm Regen relativ feucht.

Die Stadt Bozen gehört mit 2.791 Heizgradtagen zur Klimazone E (auf einer Skala von A bis F) und damit zu einem Gebiet mit erheblichem Heizwärmebedarf (Anhang A des DPR Nr. 412 vom 26. August 1993). Je höher die Gradtagzahl, desto niedriger ist die gemessene Durchschnittstemperatur und desto größer damit die „klimatische Kälte“ im Bemessungszeitraum. In dieser Klimazone sind demnach für das Wohlbefinden der Hausbewohner, aber auch in wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht (Nutzung der Energieressourcen und Schadstoffemissionsreduktion) hochwirksame Heizanlagen und hochenergieeffiziente Gebäude besonders wichtig.

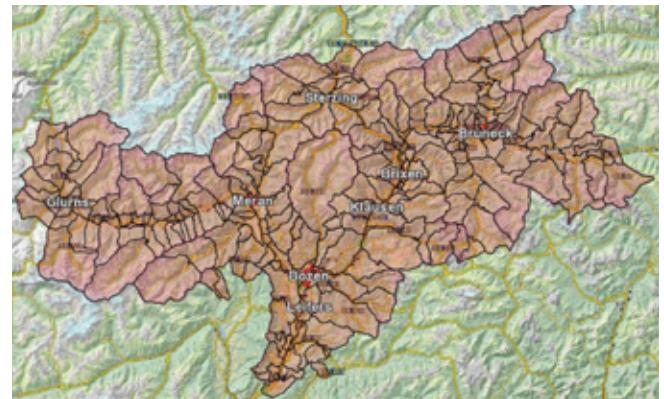


Abbildung 8 Autonome Provinz Bozen - Südtirol



Abbildung 9 Italien - Unterteilung in Klimazonen

## 3.2 Stadtmorphologie

Der Fluss Talfer teilt die Bozen in zwei Hälften. Die Talfer ist ein Zubringer des Eisacks, der wiederum wenige Kilometer südlich der Stadt in die Etsch einfließt. Östlich der Talfer liegt die historische Altstadt, die im Süden vom Eisack und im Nordosten vom Hörtenberg begrenzt wird. Der Zusammenfluss von Talfer und Eisack markiert die eigentliche Stadtmitte, das heißt, dass die beiden Flüsse alle Bereiche der Stadt durchqueren und gleichzeitig miteinander verbinden.

Bozen hat eine kompakte Siedlungsstruktur. Grünflächen, die zwei Drittel der Stadtfläche ausmachen, finden sich vor allem an den Berghängen, die bis an die Ränder der Stadt heranreichen, am landwirtschaftlich genutzten Stadtrand, der wie ein Keil ins Stadtgebiet hineinragt, und entlang der Flüsse, die die Stadt durchqueren. Innerhalb der geschlossenen Ortschaft gibt es mehrere öffentliche Parkanlagen. Das urbane Bozen, das auf 262 m ü. NN liegt, bedeckt fast den gesamten Talboden. Nur an wenigen Stellen ist das ursprüngliche, landwirtschaftlich geprägte Landschaftsbild erhalten geblieben. Heute macht vor allem der suggestive Kontrast zwischen dem Siedlungsgebiet und den terrassenförmig angelegten Rebanlagen von St. Oswald, Guntschna, Runkelstein, Virgl und St. Magdalena, die sich an die Hänge der Stadt schmiegen, den Reiz der Stadt aus.

Die Stadtteile, die sich um die Altstadt herum versammeln, sind überwiegend erst nach dem ersten Weltkrieg entstanden. Vor allem in den 1930er Jahren wuchs Bozen stark an, neue Betriebe wurden angesiedelt, und der Stadtplaner Luigi Piccinato gab der Stadt einen neuen Bebauungsplan. Um das Siegesdenkmal herum entstand ein neuer Stadtteil, der die ehemalige Landgemeinde Gries mit der Gemeinde Bozen verband. In jener Zeit entstanden auch das heutige Industriegebiet sowie die Stadtteile „Littorio“ (heute: Neustift), „Dux“ (heute: Don Bosco) und „Venezia“ (heute: Quirein), wo vor allem die Staatsbediensteten und Industriearbeiter wohnten.

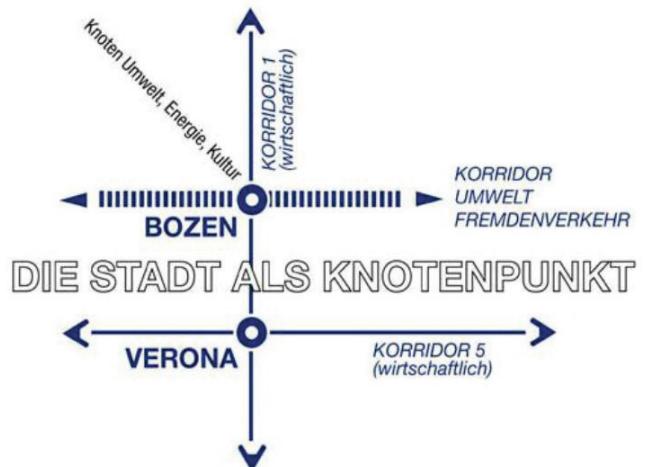


Abbildung 11 Masterplan der Stadt Bozen 2009  
Die Stadt als Knotenpunkt: Wichtige Verbindungsachse

### Historische Entwicklung

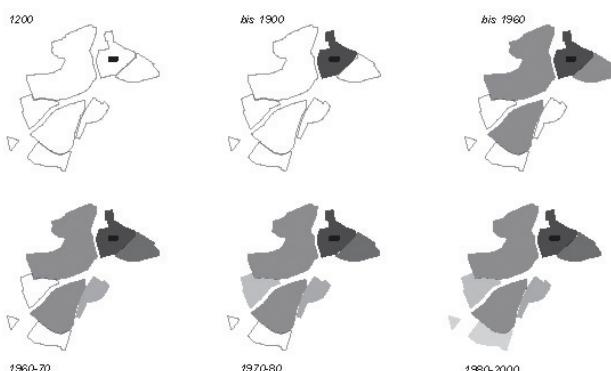


Abbildung 10 Historische Entwicklung der Stadt Bozen

Aufgrund seiner Lage ist Bozen seit jeher ein wichtiger regionaler, nationaler und internationaler Handelsknotenpunkt. Diese strategische Lage, die auch historisch bedingt ist, verstärkt die Nähe der Stadt zu den großen Wirtschaftszentren Innsbruck und Verona. Heute ist Bozen sowohl auf der Nord-Süd-Achse als auch auf der Ost-West-Achse entlang des Alpenkamms ein wirtschaftlicher, vor allem aber auch ein kultureller Knotenpunkt.

### 3.3 Demographische Entwicklung

Zwischen 1936 und den 1950er Jahren nahm die Bevölkerung Bozens um über 20 % zu und stieg von etwa 45.500 auf 71.000 Personen an. Auch in den 1950er und den 1960er Jahren wuchs die Bevölkerung kontinuierlich an und erreichte im Jahr 1975 die Zahl 107.112. Diese Zahl blieb bis heute unerreicht. Gegen Ende der 1970er Jahre begann die Bevölkerung wieder zu schrumpfen. Dieser Trend setzte sich bis 2001 fort, als Bozen nur mehr 94.989 Einwohner zählte. Seit 2001 geht es wieder aufwärts. Jährlich kommen durchschnittlich 900 Einwohner hinzu, und 2010 wurde die Zahl 104.000 überschritten.

Am 31.12.2011 hatte Bozen bei einer Bevölkerungsdichte von 1.815 Personen/km<sup>2</sup> 104.841 Einwohner.

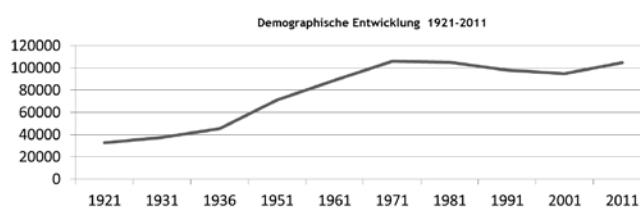


Abbildung 12 Bozen – Bevölkerungsentwicklung 1921 - 2011

(Datenquelle: ASTAT Statistisches Jahrbuch für Südtirol 2011)

Der Bevölkerungsanstieg ist vorwiegend durch die Zu- und Abwanderungen bedingt. 2011 zogen 3.420 Personen nach Bozen, 8,5 % mehr als im Vorjahr, was ein Zuwanderungsplus von 883 Personen ausmacht. 52.725 Personen, das sind 50,3 % der Gesamtbevölkerung, leben seit ihrer Geburt in Bozen.

2011 war die Geburtenbilanz mit -71 eindeutig negativ (2010 betrug das Geburtendefizit noch -12). Gleichzeitig wird die Bevölkerung mit durchschnittlich 44,07 Jahren immer älter. Ein Fünftel der Bevölkerung ist älter als 65.

In Bozen leben insgesamt 48.319 Haushalte. 40,3 % davon sind Einpersonenhaushalte. Die Zahl der Zweipersonenhaushalte beträgt 28,3 %. Durchschnittlich leben in einem Bozner Haushalt 2,1 Personen, landesweit sind es 2,4 Personen [Statistikinstitut ASTAT].

Betrachtet man das gesamte Einzugsgebiet von Bozen, zu dem auch die Gemeinden Eppan an der Weinstraße, Branzoll, Karneid, Leifers, Auer, Jenesien, Terlan und Pfatten gehören, wohnten in Bozen und Umgebung zum 31. Dezember 2009 mehr als 150.000 Menschen.

Stadt Bozen - Stand 31.12.2011

Gesamtbevölkerung	104.841	Frauen Männer	54.742 50.099
Haushalte	47.563		
Durchschnittsalter	44,07		
Wanderbilanz	883		
Geburtenbilanz	-71		

Tabelle 5: Bevölkerung der Stadt Bozen

### 3.4 Verkehrssituation und Verkehrsmittel

Bozen ist ein bedeutender Verkehrsknotenpunkt, der Italien mit dem restlichen Europa verbindet.

Der Bahnhof Bozen ist an den internationalen Fernverkehr zwischen Italien, Österreich und Deutschland angeschlossen. Der ZOB ist Ankunfts- und Abfahrtsort für viele regionale, nationale und internationale Busverbindungen, und auch der Flughafen Bozen bietet eine internationale Anbindung.

Bozen hat insgesamt drei Zugbahnhöfe (Hauptbahnhof, Messebahnhof Bozen Süd und Bahnhof Sigmundskron), die die Anbindung an die auf der Brennerachse liegenden Ortschaften (darunter Neumarkt, Brixen und Franzensfeste), aber auch nach Meran und ins Pustertal bis nach Innichen sicherstellen. Der innerstädtische und Regionalverkehr wird von der italienischen Bahn (FS) und von der Nahverkehrsbahn SAD gewährleistet. Auf der Bahnstrecke von Bozen nach Meran wird derzeit zwischen der Haltestelle Messebahnhof Bozen Süd und dem Bahnhof Sigmundskron an einer Haltestelle für den neuen Stadtteil Casanova gebaut, die voraussichtlich im Herbst 2013 in Betrieb gehen wird.

Von der Innenstadt aus gibt es Seilbahnverbindungen auf die drei umliegenden Berge. Die Kohlerer Seilbahn verbindet Bozen mit dem Titschen und Herrenkohlern, die Rittner Seilbahn fährt bis nach Oberbozen und die Jenesiener Seilbahn bis ins gleichnamige Dorf am Hochplateau des Salten.

Der Mobilitätsplan 2020 enthält neue Konzepte für den Ausbau des bestehenden Verkehrsnetzes und für die Schaffung neuer innerstädtischer und Überlandverbindungen.

Geplant ist überdies der Bau einer Straßenbahn zwischen Bozen und Eppan bzw. Kaltern, die auch innerstädtisch das öffentliche Personennahverkehrsnetz ergänzen soll.<sup>15</sup>



Abbildung 13 Neue innerstädtische Schnellbusverbindung Metrobus (Quelle: Stadt Bozen)

Zudem enthält der Mobilitätsplan ein Konzept für den Bau zweier neuer innerstädtischer Zughaltestellen am städtischen Friedhof und im Stadtteil Oberau.

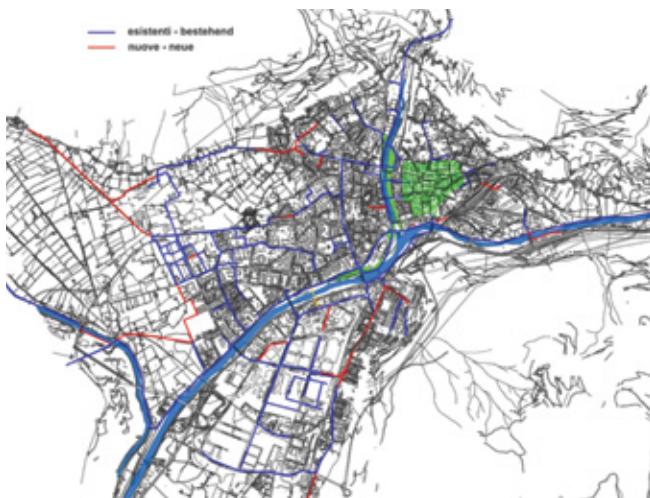


Abbildung 14 Bestehende (blau) und neue (rot) Fahrradwege (Mobilitätsplan 2020)

Auch das Radwegenetz soll weiter ausgebaut werden. Zu den bisherigen 50 km Radwegen sollen weitere 15 km hinzukommen. Zwei neue Radbrücken über den Eisack sollen eine bessere Anbindung des Stadtteils Oberau und des Industriegebiets gewährleisten.

Im europäischen Vergleich ist das Verkehrsverhalten der Bozner Bevölkerung absolut vorbildlich. Im Durchschnitt nutzen nur 25 % der Bevölkerung das Auto. 5 % bewegen sich mit dem Moped fort, 9 % mit öffentlichen Verkehrsmitteln, 28 % benutzen das Fahrrad und 33 % geht zu Fuß.

<sup>16</sup>Bozen hat in den letzten Jahren viel unternommen, um den Umstieg auf das Fahrrad noch attraktiver zu machen. Mit seinen 50 km langen Radwegen ist Bozen ein Modell auch für andere europäische Städte.

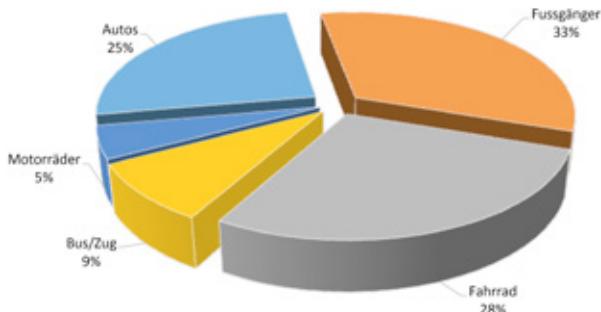


Abbildung 15 Modal Split in der Stadt Bozen

Quelle: Studie des Forschungsinstituts Apollis, 2012

Täglich sind rund 150.000 Fahrzeuge (davon 14 % LKWs) auf Bozens Straßen unterwegs. 90.000 davon kommen von außerhalb der Stadt und verlassen diese noch am selben Tag wieder. Trotzdem lassen die Verkehrsanalysen keine besondere Problematik erkennen. Stauphasen gibt es im Tagesverlauf lediglich an Stoßzeiten oder bei

16 Modal Split in der Stadt Bozen – Apollis 2013

besonderen Vorkommnissen, wie es für städtische Verkehrsnetze normal ist. Auf den Hauptzufahrtsstraßen hat sich das Verkehrsaufkommen seit 2002 im Wesentlichen nicht verändert.

Bozens Hauptproblem ist die hohe Anzahl an Fahrzeugen, die täglich nach Bozen einfahren, zumal zahlreiche Zufahrtsstraßen durch Wohnviertel führen. Entsprechend leiden diese Viertel unter dem starken Durchzugsverkehr, der die Lebensqualität der Menschen stark beeinträchtigt.

Das höchste Verkehrsaufkommen gibt es auf der Schnellstraße Bozen-Meran (MEBO) in Fahrtrichtung Bozen, auf der Eisackuferstraße, der Staatsstraße SS12, auf der SS42 von der Drususallee über die Marconi- und Garibaldistraße bis zur Rittner Straße, im Bereich ab der Torricellistraße über die Siemens- und Galileistraße bis zur Einsteinstraße und zwischen der Italienallee und der Romstraße.

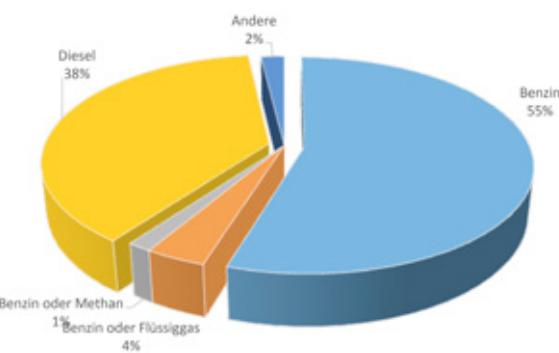


Abbildung 16 Kraftfahrzeugbestand nach Kraftstoffarten – Südtirol, Jahr 2010

Quelle: Italienischer Automobilclub

Südtirolweit fuhren 2010 54 % der PKWs mit Benzin. 43 % der Fahrzeuge waren Dieselfahrzeuge. Im Vergleich zu 2009 war die Zahl der Benziner leicht rückläufig, die Zahl der Dieselfahrzeuge hat entsprechend zugenommen.

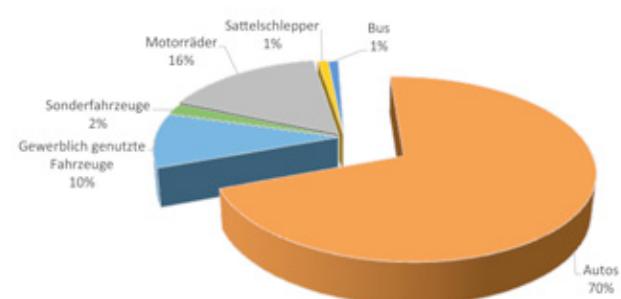


Abbildung 17 Kraftfahrzeugbestand nach Fahrzeugtyp, Quelle: Stadt Bozen

Die Zahl der Menschen, die wegen ihrer Arbeit oder der Schule täglich nach Bozen pendeln, ist beachtenswert. Grundsätzlich ist die Analyse der Pendelwanderungen mit Schwierigkeiten verbunden, denn neben den Tagespendlern, die regelmäßig zur Arbeit oder zur Schule nach Bozen fahren, kommen zu bestimmten Zeiten, etwa anlässlich von Tagungen, Messen oder Kursen, auch selbständige Unternehmer und Fachkräfte in die Stadt. Es wäre wichtig, diese unregelmäßigen und ungleichmäßigen Pendelwanderungen sollten noch eingehender zu analysieren.

Art	Absoluter Wert	%	
<b>Ansässige Dauerbevölkerung (R.J. 2008)</b>	101.930	74,7	
Nicht ansässige Dauerbevölkerung	2.435	100,0	1,8
Auswärtige Studenten/Schüler (R.J. 2006/2007)	684	28,1	0,5
Legale Ausländer (R.J. 2007)	1.684	69,2	1,2
Illegaler Ausländer (R.J. 2006)	67	2,8	0,0
<b>Nachtbevölkerung</b>	104.365	76,5	
Täglich anwesende Menschen	32.066	100,0	23,5
Arbeitskräfte* (2001)	26.681	83,2	19,6
Schüler* (2006/2007)	3.906	12,2	2,9
Tagestouristen im Durchschnitt (2005)	1.479	4,6	1,1
<b>Anwesende Tagesbevölkerung</b>	136.431		100,0

\*Saldo zwischen Einpendlern und Auspendlern

Tabelle 6: Anwesende Dauerbevölkerung nach Art und Referenzjahr (R.J. 2008)<sup>17</sup>

### 3.5 Wohnsituation

Die 15. Volkszählung des Landesstatistikamtes ASTAT aus dem Jahr 2011 hat ergeben, dass es in Bozen insgesamt 46.944 (ständig und nicht ständig bewohnte) Wohnungen sowie 94 „andere Unterkünfte“ gibt. Der Anteil der nicht ständig bewohnten Wohnungen lag 2005 bei 2,7 %, das entspricht 1.594 Wohnungen (Quelle: 14. und 15. Volks- und Wohnungszählung).

Zwischen 1990 und 2009 wurden 7.000 neue Wohnungen gebaut, die mehrheitlich öffentlich gefördert wurden.

Das Landesstatistikamt und das städtische Raumplanungsressort bezeichnen den Umfang an zusätzlich notwendigen Wohnungen mit 4.000 (gemessen am Wohnbedarf) bzw. 6.000 (gemessen an der vom ASTAT prognostizierten Zunahme der Haushalte bis 2020).

Bei diesen Prognosen für das Jahr 2020 wurden neu hinzugekommene Einflussfaktoren wie die Wirtschafts- und Immobilienkrise, durch die es zu Leerständen und Verkaufsschwierigkeiten gekommen ist, wie sie Bozen bisher noch nicht erlebt hat, allerdings nicht berücksichtigt.

Um die Wohnungsnot zu lindern, sieht der Bebauungsplan die Umwidmung einiger bisher anderweitig genutzter Areale (z. B. Bahnhofsareal), die Neuverwendung leer stehender, ungenutzter Gebäude und die Möglichkeit der Erweiterung von Bestandsbauten bei energetischer Sanierung (15 % bei Sanierung nach dem KlimaHaus-C-Standard, 20 % bei Sanierungen nach dem KlimaHaus-B-Standard) vor.

Der Strategische Entwicklungsplan der Stadt Bozen sieht zudem die Planung neuer Erweiterungs- und Umbaugebiete vor.

Zu den Stadtumbaugebieten, die sich für Sanierung und den Bau neuer Wohnviertel besonders eignen, gehören das Bahnhofsareal sowie Teile des Industriegebiets, die in unmittelbarer Nähe zu den Wohngebieten in der Romstraße und in Oberau liegen. Hinzu kommen kleinere Flächen wie das Areal der ehemaligen Gorio-Kaserne, der Bereich nördlich der Großmarkthalle am Bozner Boden, das MeBo-Center in Sigmundskron, einige ehemalige Kasernen, die vom italienischen Heer aufgelassen wurden, sowie das Gewerbegebiet in der Drususstraße, das alle Voraussetzungen für ein harmonisches Nebeneinander von Wohn- und Gewerbegebäuden mitbringt.

Vor 1919	1919 - 1945	1946-1961	1962-1971	1872-1981	1982-1991	Nach 1991	Gesamt
873	713	1063	756	375	247	238	4270

Tabelle 7 Wohngebäude in Bozen nach Baujahr Volkszählung 2001

Sehr gut	Gut	Mittelmäßig	Schlecht	Gesamt
1311	2261	629	69	4270

Tabelle 8 Wohngebäude in Bozen nach Gebäudezustand - Volkszählung 2001

<sup>17</sup> Diese Tabelle ist Teil des Masterplans der Stadt Bozen und wurde speziell für diesen entwickelt. Es gibt keine neueren Studien mit aktuelleren Daten.

## 3.6 Wirtschafts- und Produktionsprozesse

Bozens Wirtschaft lebt vom ausgeglichenen Miteinander von Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungssektor, wobei sich letzterer anschickt, die anderen beiden dank steigender Gästezahlen im Tourismus zu überflügeln.

In der Landwirtschaft nehmen der intensive, spezialisierte Obstbau – vor allem der Apfelanbau – und der Weinbau den größten Part ein. Bozen ist für seine Qualitätsweine bekannt.

Der Industriesektor wird von der LKW-Industrie und vom Stahlbau dominiert. Aber auch das Handwerk spielt eine gewichtige Rolle.

2012 gab es in Bozen 12.906 Betriebe. 31 % davon waren private Dienstleistungsbetriebe, 25 % Handelsbetriebe, 13 % Bauunternehmen und 6 % land- und forstwirtschaftliche Betriebe. 5 % gehörten dem verarbeitenden Gewerbe an. Die holz- und metallverarbeitenden Betriebe machen im Vergleich zu den anderen nur einen sehr geringen Teil aus.

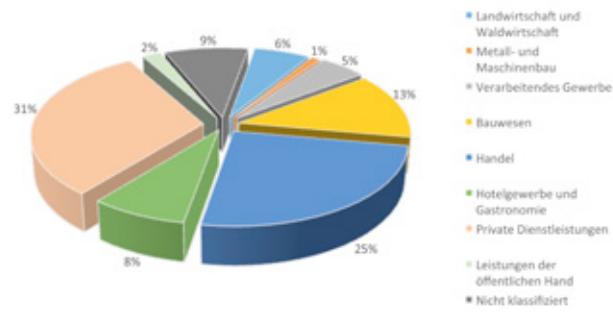


Abbildung 18: Wichtigste Wirtschaftszweige in Bozen, 2012 (Datenquelle: Stadt Bozen. Die Stadt in Zahlen 2012)

Aus der Klassifikation der Wirtschaftszweige (ATECO 2011) geht hervor, dass der überwiegende Teil der Bevölkerung im öffentlichen Dienst (37 %), im Dienstleistungssektor (31 %) und im Industriesektor (17 %) beschäftigt ist.

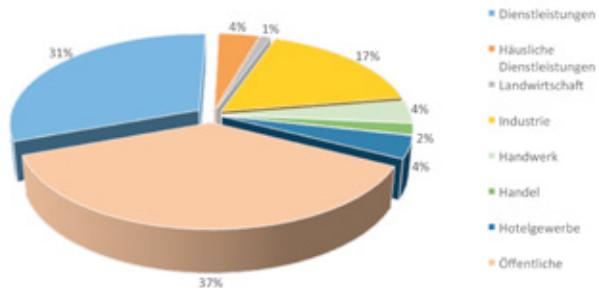


Abbildung 19: Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren, 2012  
(Quelle: Grafische Ausarbeitung EURAC auf der Grundlage von Daten der Südtiroler Landesverwaltung, Amt für Arbeitsmarktbeobachtung)

# 4

## **Das Basis-Emissionsinventar (BEI)**

## 4.1 Einführung

Das Basis-Emissionsinventar (BEI) ist der Ausgangspunkt für die Erstellung eines Aktionsplans für nachhaltige Energie und dessen fachlich-analytisches Herzstück.

Ausgehend von einer systematischen Erfassung und Inventarisierung von Daten beziffert das BEI die Menge an emittiertem CO<sub>2</sub>, die im Basisjahr (d. h. zum gewählten Ausgangszeitpunkt) durch den Energieverbrauch und die Energieproduktion in der Stadt verursacht wurde. Für Bozen ist 2010 das Basisjahr.<sup>18</sup>

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Datensammlung und –inventarisierung präsentiert. Für eine detaillierte Beschreibung der Berechnungsmethode und der konzeptionellen Vorgehensweise wird auf den Abschnitt „Vorgehensweise“ am Ende dieses Dokuments verwiesen.

Das Basis-Emissionsinventar ist ein wesentlicher Bestandteil des APNE und des allgemeinen Energiemanagements, da es:

- ein detailliertes Bild von der Stadt, ihrem Energieverbrauch und ihren Energieemissionen zeichnet;
- eine Ausgangsbewertung ermöglicht und die kritischen Punkte beschreibt, auf die im Aktionsplan gezielt eingegangen werden kann;
- die Planung von Emissionsreduktionsstrategien und die Festlegung von Entwicklungsschritten unterstützt;
- ein wirkungsvolles Informations- und Kommunikationsinstrument ist;
- eine klare Zielfestlegung möglich macht;
- aufgrund regelmäßiger Aktualisierungen nicht nur Aussagen über die Wirksamkeit des Aktionsplans und der APNE-Maßnahmen zulässt, sondern auch ein unmittelbares Gegensteuern und damit eine ständige Optimierung ermöglicht.

## 4.2 Lokale Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen und aus hocheffizienten Anlagen

Dieser Abschnitt enthält einen Überblick über den Anteil der erneuerbaren Energie und der hocheffizienten Anlagen an der Energiegewinnung. Die Daten haben nicht nur einen statistischen und informativen Wert, sondern dienen auch der Berechnung der Emissionen, die auf dem Stadtgebiet anfallen.

### Strom

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Strommenge, die in der Stadt Bozen im Jahr 2010 aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wurde.

Art	MWh	Datenquelle
<b>Erneuerbare Quellen</b>		
Photovoltaik	3.664	Berechnung auf Leistungsbasis Atlas Sole - GSE <sup>19</sup>
Wasserkraft <sup>20</sup>	24.976	AEW und SEL
<b>Teilsumme</b>	<b>28.640</b>	
<b>KWK mit fossilen Energien und Abfällen</b>		
KWK Abfälle	22.453	EcoCenter (Stromnetz 10.777 + Eigenbedarf 11.676)
KWK Methan	11.182	SEL AG
<b>Teilsumme</b>	<b>33.635</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>62.275</b>	

Tabelle 9: Lokale Stromerzeugung, Jahr 2010<sup>19, 20</sup>

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung liegt in Bozen vor allem dank der Wasserkraft bei etwa 5 % (einschließlich Industrie). Die Stromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung (Biomasseheizkraftwerke und Biogasanlagen) steckt noch in den Kinderschuhen, doch mit dem Ausbau des Fernwärmennetzes wird auch dieser Bereich in den nächsten Jahren stark zulegen können. KWK-Anlagen bewirken eine besonders hohe Energieeffizienz. Das Einsparpotential liegt bei 25 bis 30 % (sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich), sodass die Emissionen in den nächsten Jahren erheblich zurückgehen werden.

<sup>18</sup> Die im Zuge der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009 verwendeten Daten stammen aus dem Jahr 2007, sie wurden also vor Veröffentlichung des APNE-Leitfadens durch das Joint Research Centre und folglich nach einer individuell auf die damalige Studie zugeschnittenen Methode ermittelt. Entsprechend decken sie sich nicht vollständig mit jenen, die vom APNE-Leitfaden gefordert sind. Für die Erstellung des APNE wurden Daten aus dem Jahr 2010 herangezogen. Unter Ziffer 4.4 („Vergleich mit der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009“) werden die wichtigsten Unterschiede zwischen den beiden Studien und Erhebungsmethoden beschrieben.

<sup>19</sup> Bei der Berechnung wurde berücksichtigt, wann die Anlage in Betrieb genommen wurde. Bei Anlagen, die erst gegen Ende 2010 installiert wurden, ist der Beitrag naturgemäß geringer.

<sup>20</sup> Die Energieleistung der beiden historischen Bozner Wasserkraftwerke in St. Anton und Kardaun floss, wie dies im APNE-Leitfaden des Joint Research Centres vorgegeben ist, nicht ins Emissionsinventar mit ein, da diese Kraftwerke mit einer Nennleistung von mehr als 20 MW (St. Anton ca. 42 MW, Kardaun ca. 104 MW) den Strom vorwiegend ins nationale und nicht in das lokale Stromnetz einspeisen. Interessant ist hierbei, dass die beiden Kraftwerke mehr als 800 GWh Strom produzieren und damit weit mehr, als die Stadt Bozen einschließlich des Gewerbegebiets Bozen Süd an Strom verbraucht (ca. 600 GWh).

Wärme		
Art	MWh	Datenquelle
<b>Erneuerbare Energiequellen</b>		
Solarwärme	3.091	Landesumweltagentur, Amt für Energieeinsparung
Biomasse	8.136	Landesumweltagentur, Amt für Energieeinsparung
<b>Teilsumme</b>	<b>11.227</b>	
<b>KWK mit fossilen Energien und Abfällen</b>		
KWK Abfälle	28.028	EcoCenter
KWK Methangas	33.475	SEL
<b>Teilsumme</b>	<b>61.503</b>	
<b>Gesamtsumme</b>	<b>72.730</b>	

Tabelle 10 Wärmegewinnung, Jahr 2010

Bei der Wärmegewinnung ist der Anteil der erneuerbaren Energien mit etwa 1 % (ohne Industrie) recht gering. Auch für die Wärmegewinnung gilt, was bereits für die Stromerzeugung gesagt wurde, d. h., dass die KWK in den nächsten Jahren durch den Ausbau des Fernwärmennetzes verstärkt auch für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden wird.

### 4.3 Ergebnisse des Basis-Emissionsinventars

Die Ergebnisse des Basis-Emissionsinventars für das Jahr 2010 sind in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt.<sup>21</sup> Zum besseren Verständnis wird jedes einzelne Diagramm kurz erläutert.

#### Stadt Bozen - Ergebnisse 2010

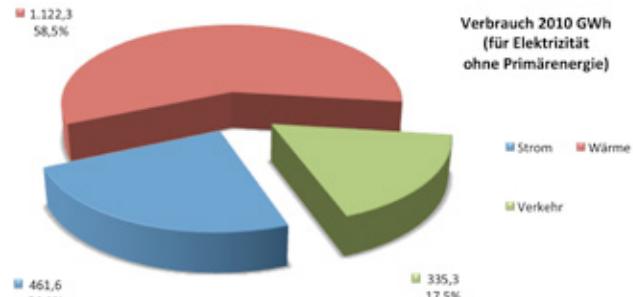


Abbildung 20 Verbrauch nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten (ohne Umrechnung der elektrischen Energie in Primärenergie)

Das Tortendiagramm zeigt, wie groß der Anteil der drei Hauptsektoren an den Energieverbrauchswerten ist. Dabei beziehen sich die Werte nur auf den Endenergieverbrauch, d. h., die für die Erzeugung dieser Strommenge notwendige Primärenergie wurde nicht mit berücksichtigt.

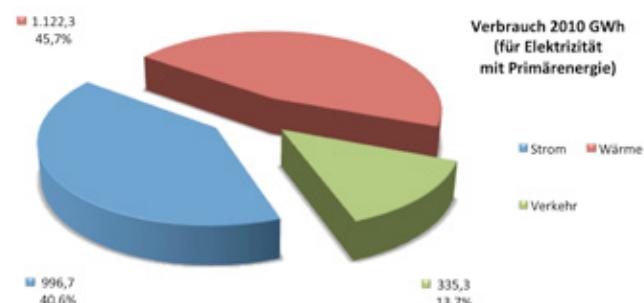


Abbildung 21 Verbrauch nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten (samt Umrechnung der elektrischen Energie in Primärenergie)

In Abbildung 21 wurde der verbrauchte Strom in Primärenergie umgerechnet (bei dem Teil, der aus dem nationalen Stromnetz bezogen wird, wurde der Umwandlungsfaktor für den nationalen Strommix herangezogen, beim lokal erzeugten Stromanteil erfolgte die Berechnung ausgehend vom Verbrauch der fossilen Energieträger, die für die Stromerzeugung benötigt wurden).

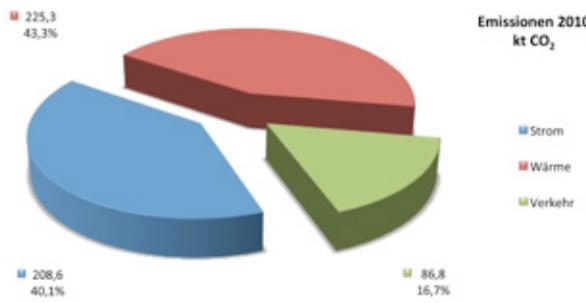


Abbildung 22 Emissionen nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten

Aus der obigen Abbildung ist der absolute und prozentuelle Anteil der drei Sektoren an den Emissionen ersichtlich. Prozentuell gesehen entspricht ihr Anteil im Wesentlichen jenem am Verbrauch (bei Umrechnung der elektrischen Energie in Primärenergie).

Die beiden nachfolgenden Diagramme geben Auskunft über den Pro-Kopf-Verbrauch und die Pro-Kopf-Emissionen.

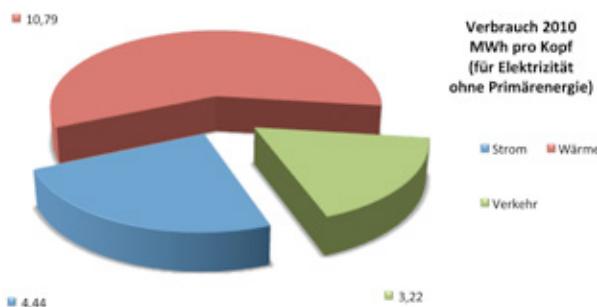


Abbildung 23 Pro-Kopf-Verbrauch (ohne Umrechnung der elektrischen Energie in Primärenergie)

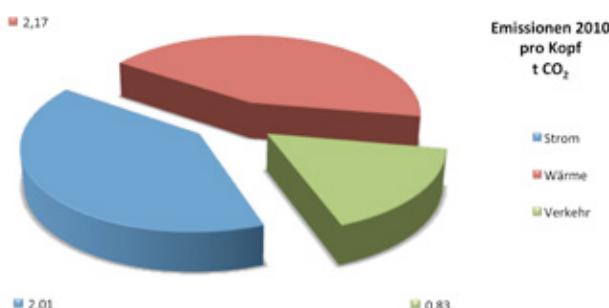


Abbildung 24 Pro-Kopf-Emissionen

Die Abbildungen zeigen für das Jahr 2010 im Wesentlichen, dass der Strom- und der Wärmesektor zu etwa gleichen Teilen zum Verbrauch und zu den Emissionen beitragen. Im Unterschied zu anderen Kommunen, in denen für alle drei Sektoren in etwa gleich hohe Werte ermittelt wurden, weist der Verkehrssektor in Bozen geringere Verbrauchs- und Emissionswerte auf.

Dieses Ergebnis überrascht zunächst, wenn man bedenkt, dass die Verkehrsbelastung für die Stadt Bozen ein großes Thema ist. Doch für dieses Ergebnis gibt eine Reihe von Gründen:

- Für die Berechnung des BEI wurde, wie vom APNE-Leitfaden der Europäischen Kommission vorgegeben, ein territorialer Ansatz<sup>22</sup> gewählt (d. h., es wurde nur jener Pendlerverkehr mitberechnet, der im städtischen Bereich anfällt).

- Bei der Berechnung des Verbrauchs und der Emissionen wurde der Autobahnverkehr nicht berücksichtigt.
- Im Vergleich zu anderen Städten bewegen sich die Bozner sehr viel seltener mit dem Auto fort. Dies bestätigen auch die Ergebnisse des Modal Split (Messung des Mobilitätsverhaltens und der Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel).

Auf diese Punkte wird im Kapitel „Methodik“<sup>23</sup> noch ausführlich eingegangen.

Die vollständigen Verbrauchs- und Emissionsdaten sind, nach Kategorien und Brennstoffarten unterteilt, im Anhang zu diesem Dokument tabellarisch angeführt. Auf der nächsten Seite werden die Daten kurz und schematisch zusammengefasst, wobei die Emissionen anteilmäßig auf die einzelnen Sektoren aufgeteilt wurden.

Aus dem Schema geht deutlich hervor, dass die Wohngebäude und der private und gewerbliche Verkehr (in Rot und Orange) die größten Emissionsquellen darstellen, während die öffentlichen Gebäude und Einrichtungen einschließlich der kommunalen Fahrzeugflotte und der öffentlichen Beleuchtung insgesamt nur für knapp über 3 % der Emissionen verantwortlich sind. Eine erhebliche Emissionsbelastung geht auch von den gelb markierten Sektoren aus. Aus dem Schema lässt sich also auch ablesen, in welchen Sektoren Reduktionsbemühungen unternommen werden sollten und inwieweit sich Maßnahmen in bestimmten Sektoren auf die Gesamtemissionen auswirken.

Fasst man die im Schema dargestellten Emissionsverursacher zu einheitlichen Kategorien<sup>24</sup> zusammen, ergibt sich für das Basis-Emissionsinventar 2010 folgendes Bild:

- öffentliche Verwaltung: 2,36 %
- Wohnungssektor: 47,50 %
- Dienstleistungssektor: 32,63 %
- Verkehrssektor: 16,67 %
- öffentliche Beleuchtung: 0,84 %

Der prozentuale Anteil einer Kategorie an den Gesamtemissionen darf jedoch nicht der einzige Parameter sein, um den Nutzen einer Energieeffizienzmaßnahme zu beurteilen.

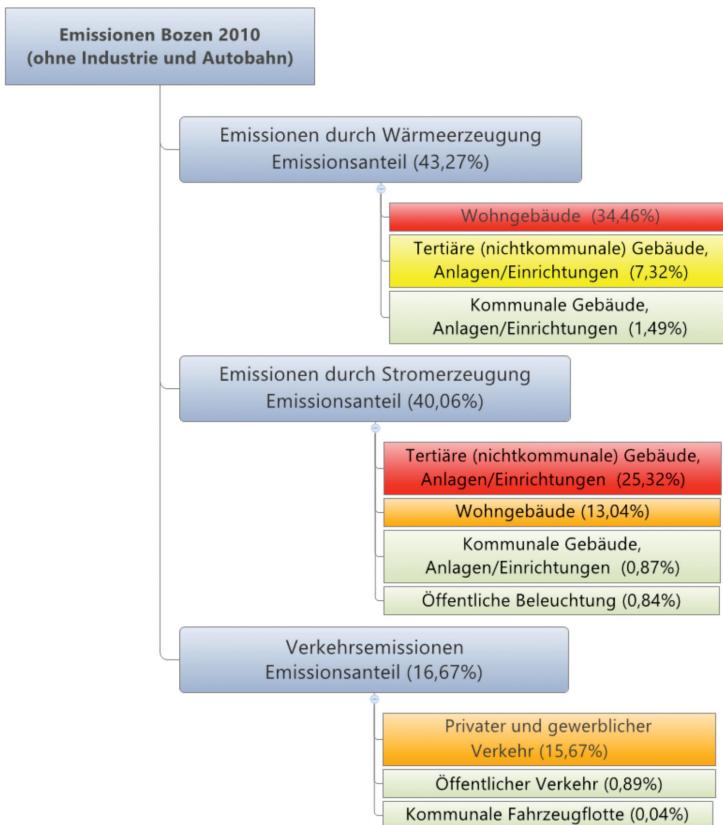
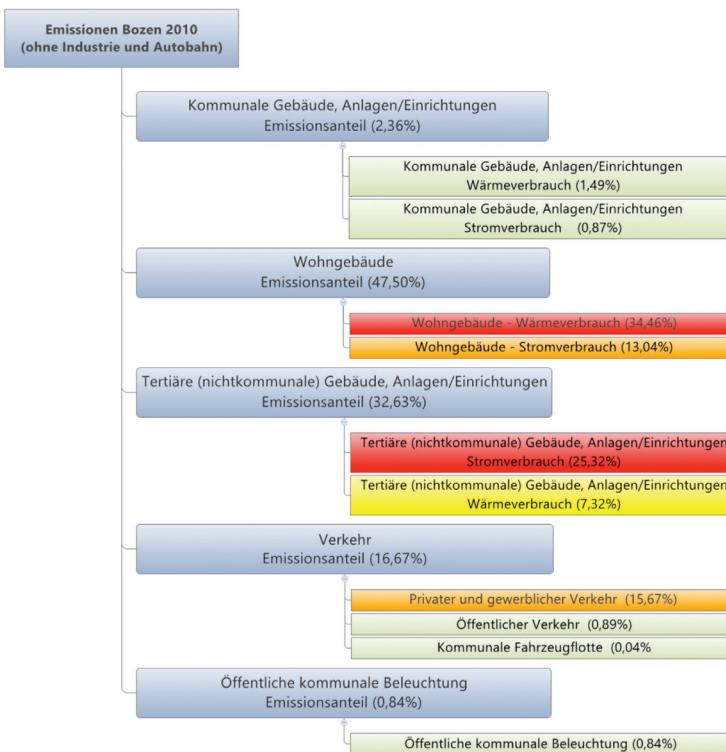
So lassen sich die Emissionen der öffentlichen Beleuchtung nur in begrenztem Umfang reduzieren, doch gerade in diesem Bereich ist eine Investition schnell amortisiert, ein finanzieller Vorteil rasch spürbar. Eine vorbereitende Maßnahme (z. B. ein Energieaudit) führt zwar nicht unmittelbar zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion, ist aber für den Erfolg zukünftiger Projekte unabdingbar. Andere Maßnahmen wiederum sind auch deshalb interessant, weil sie nebenbei auch der Lebensqualität und der Umwelt zugute kommen.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass bei einer Gesamtbevölkerung von über 104.000 Personen jeder einzelne Bewohner im Jahr 2010:

- gut 5 Tonnen CO<sub>2</sub> produziert und
- ca. 23 MWh an Energie verbraucht hat.

23 Seite 95.

24 Für die prozentuale Aufteilung wurde der Stromverbrauch (der nicht in Primärenergie umgerechnet wurde) mit dem Endenergieverbrauch der anderen Sektoren addiert. Dieser Ansatz dient nur der besseren Veranschaulichung und Darstellung und entspricht der im APNE-Leitfaden enthaltenen tabellarischen Vorlage für die Energieverbraucherhebung (siehe Seite 105).

Abbildung 25 CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stadt Bozen nach Art des Verbrauchs (2010)Abbildung 26 CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stadt Bozen nach Sektoren (2010)

## Vergleich mit den ASTAT-Zahlen aus dem Jahr 2009

Im folgenden Diagramm wird ein Vergleich zwischen den Pro-Kopf-Emissionen in Bozen (2010) und in Südtirol (2009) gezogen. Letztere wurden vom Landesstatistikamt ASTAT erhoben.<sup>25</sup> Zwecks Vergleichbarkeit mit den landesweiten Daten wurden bei den Daten für Bozen auch die Emissionen durch die Industrie und den Autobahnverkehr berücksichtigt, die nicht in den APNE mit einflossen.

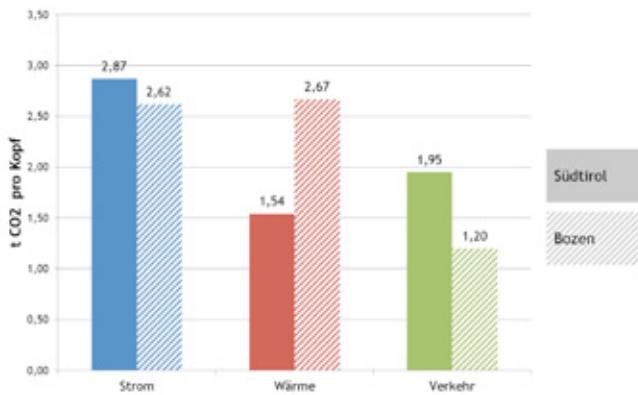


Abbildung 27 Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen in Südtirol (ASTAT 2009) und in der Stadt Bozen (2010)

Die Abbildung zeigt, dass es beim Stromverbrauch eine relativ große Übereinstimmung gibt. In den anderen beiden Sektoren sind die Unterschiede markanter. Diese werden auf den nächsten Seiten kurz beleuchtet.

Jahr	Strom	Wärme/ Kälte	Verkehr	Gesamt
ASTAT	2,87	1,54	1,95	6,37
Bolzano	2,62	2,67	1,20	6,49

Tabelle 11 Pro-Kopf-Emissionen in Südtirol (ASTAT 2009) und in der Stadt Bozen (2010)

### Strom

In der ASTAT-Studie fanden die erneuerbaren Energien keine Berücksichtigung. In beiden Dokumenten wurde vom selben Emissionsfaktor pro verbrauchter kWh ausgegangen<sup>26</sup>, doch während der Emissionsfaktor in der ASTAT-Studie nicht angepasst wurde, hat man bei der Studie für Bozen auch der Beitrag der erneuerbaren Energiequellen zur Stromerzeugung berücksichtigt. Aber auch ohne den Beitrag der erneuerbaren Quellen und der KWK läge Bozens Pro-Kopf-Wert mit 2,80 t CO<sub>2</sub> immer noch unter dem Landesdurchschnitt.

### Wärme

In diesem Sektor ist der Unterschied auf die stärkere Präsenz von Industriebetrieben und auf die stärkere Nutzung fossiler Energiequellen in der Stadt im Vergleich zu den ländlichen Gebieten, wo verstärkt auch (die nicht emissionsrelevante) Biomasse zum Einsatz kommt, zurückzuführen. So etwa sind in Bozen mehr als 2 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf auf den hohen Erdgasverbrauch für Heizwe-

cke zurückzuführen, da die Erdgasversorgung im Stadtgebiet sehr engmaschig ist und auch die Industriebetriebe im Industriegebiet vielfach Erdgas nutzen.

### Verkehr

In diesem Fall sind die Unterschiede auf die unterschiedlichen Verfahren bei der Emissionsberechnung zurückzuführen. Für die ASTAT-Studie wurde der durchschnittliche Gesamtbrennstoffverbrauch auf der Grundlage des Landesölbulletins berechnet. Im Rahmen des Basis-Emissionsinventars, das speziell für Bozen erarbeitet wurde, wurden die Emissionen dagegen ausgehend von den in der Stadt zurückgelegten Gesamtkilometern errechnet. Das Ergebnis mag zunächst ungewöhnlich anmuten, zumal die Verkehrssituation in Bozen allgemein als problematisch empfunden wird. In Wahrheit ist es jedoch nicht zuletzt Ausdruck jener Eigenheit, die im städtischen Bereich als Stauverursacher Nummer eins gilt: die Kompaktheit des Bozner Verkehrsnetzes. Welche Methode bei der Verkehrsemissionsberechnung angewandt wurde, ist im entsprechenden Kapitel näher dargelegt.<sup>27</sup>

### Sankey-Diagramme

Anhand eines „Sankey“-Diagramms<sup>28</sup> lassen sich die einzelnen Energiekomponenten und deren mengenmäßiger Beitrag sowie deren zeitliche Veränderung im Detail darstellen.

Aus dem Sankey-Diagramm zum Energieverbrauch in Bozen im Jahr 2010 geht klar hervor, dass es in jedem Sektor unterschiedlich starke Energie-mengenflüsse, d. h. einen Hauptenergieträger und mehrere sekundäre Energieträger, gibt.

Der Strom wird fast ausschließlich aus dem nationalen Stromnetz bezogen, das eine hohe Verlustleistung bei Wirkung und Erzeugung aufweist (diese wurde genannt, um die Nutzung der Primärenergie angeben zu können). Der lokale Strombeitrag besteht vorwiegend aus Wasserkraft, die zu den erneuerbaren Quellen zählt, sowie in geringem Maße auch aus der Photovoltaik sowie aus Biogas- und Biomasseheizkraftwerken.

Für die Wärmeerzeugung wird vorwiegend Erdgas und zu einem kleineren Teil Heizöl sowie Flüssiggas verwendet. Im Diagramm sind jedoch auch die Mengenflüsse der Biomasse und der Solarthermie dargestellt. Der Verbrauch durch Industrieprozesse wird im Sankey-Diagramm nicht berücksichtigt.

Der Verkehrssektor ist weniger energieintensiv als die beiden anderen Sektoren. In diesem Bereich entfällt der größte Teil des Verbrauchs auf den privaten und den gewerblichen Verkehr. Der Endenergieverbrauch der kommunalen Fahrzeugflotte und des öffentlichen Personenverkehrs fällt kaum ins Gewicht.

Dass die Wirkungsverluste nur für den Stromsektor, nicht aber für den Wärmesektor angeführt sind, röhrt daher, dass bei den Verbrauchswerten für die Bereiche Stadtverwaltung, Tertiärsektor, Wohngebäude usw. die Primärenergie bereits berücksichtigt ist (Primärenergie bei Erdgas, Sekundärenergie bei den anderen fossilen Energieträgern, die zuvor raffiniert werden müssen). Der Stromverbrauch bezieht sich hingegen auf den Endenergieverbrauch. Um auch hier den Primärenergieverbrauch sichtbar zu machen, wurde in die Abbildung ein Kästchen für die Verlustanteile durch die nationale Stromproduktion eingefügt.

Die Abbildung 29 enthält die CO<sub>2</sub>-Emissionen fossiler Energieträger. Im Unterschied zum Verbrauchsdiagramm (Abbildung 28) gibt es hier keinen Mengenpfeil für die erneuerbaren Energiequellen, da diese per se keine CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen.

25 Südtiroler Energiebilanz 2009 - ASTAT.

26 0,483 kg CO<sub>2</sub>/kWh . Für weitere Details siehe Abschnitt „Emissionen durch Stromverbrauch“.

27 Seite 99.

28 Ein Sankey-Diagramm ist eine graphische Darstellung von Mengenflüssen, bei denen die Dicke der Pfeile mengenproportional ist. Sankey-Diagramme werden allgemein für die Darstellung von Energie-, Material- oder Kostenflüssen verwendet.

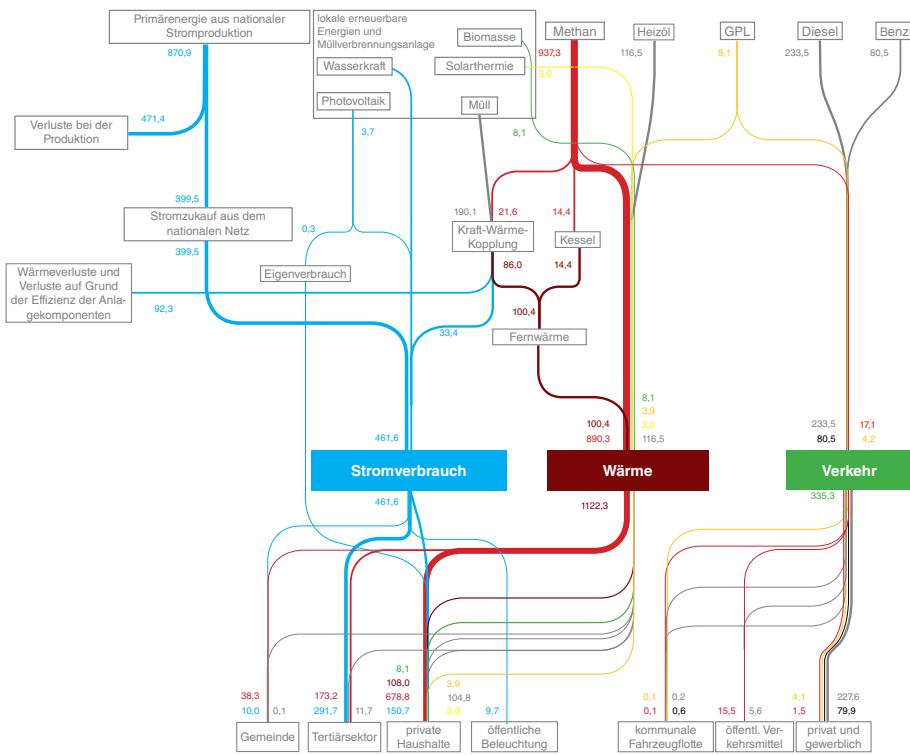
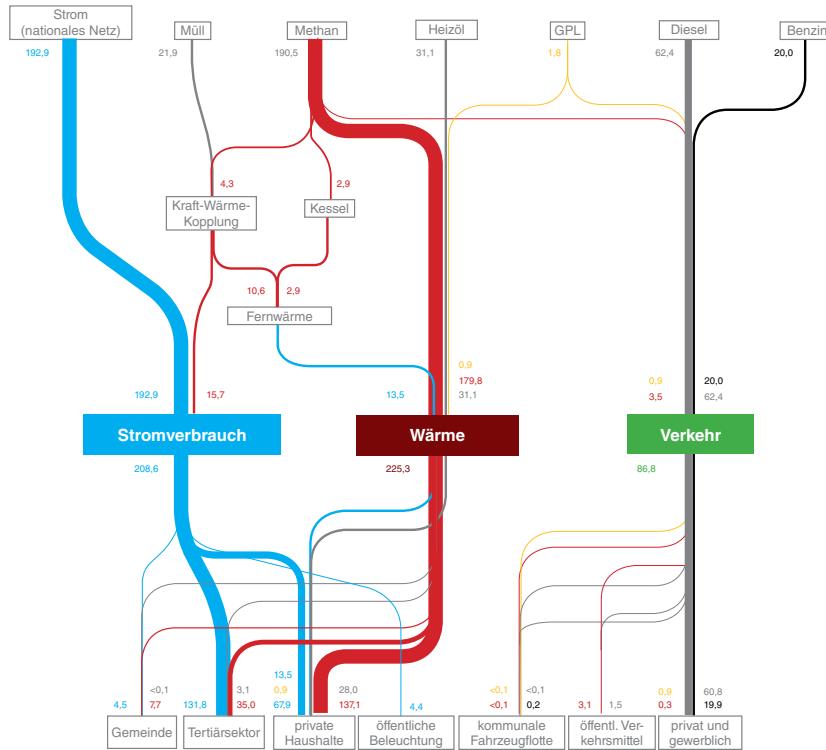


Abbildung 28 Verbrauch in der Stadt Bozen in GWh (2010)

Abbildung 29 Emissionen in kt CO<sub>2</sub> in der Stadt Bozen (2010)

Das Diagramm zeigt, dass die Emissionen durch Stromverbrauch und jene durch Wärmeverbrauch im Grunde ähnlich hoch sind. Nur der Verkehrssektor verursacht aus den im vorliegenden Kapitel beschriebenen Gründen weniger Emissionen.

Ohne die Emissionen der Industrieprozesse sind der Dienstleistungssektor und der Wohnsektor die größten CO<sub>2</sub>-Verursacher.

Im Verkehrssektor sind der Privatverkehr und der Warentransport die größten Emissionsverursacher.

## 4.4 Vergleich mit der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009

In diesem Abschnitt werden die Unterschiede zwischen dem ersten Emissionsinventar für Bozen, das anlässlich der ersten Klimastudie 2009 erstellt wurde, und dem aktuellen Emissionsinventar ausführlich dargelegt, nachdem die beiden Studien zu recht unterschiedlichen Ergebnissen beim Energieverbrauch und bei den Energieemissionen gekommen sind.

Diese Unterschiede sind hauptsächlich auf die unterschiedlichen Berechnungsmethoden, auf den umfangreicheren Datenstock der aktuellen Studie sowie auf die Wahl eines anderen Ansatzes bei der Bewertung der Verkehrsemissionen zurückzuführen.

Die Daten der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009 bezogen sich auf das Jahr 2007 und wurden vor Veröffentlichung der APNE-Leitlinien durch das Joint Research Centre (JRC) und folglich nach einer individuellen Methode, die gänzlich auf die Anforderungen der damaligen Studie ausgerichtet war, erhoben. Nachdem festgestellt wurde, dass die Kompatibilität mit der JRC-Methode nicht gegeben war, wurden nicht diese Daten für die Erstellung des Aktionsplanes herangezogen, sondern jene aus dem Jahr 2010, die entsprechend vollständiger waren. Der JRC-Leitfaden sieht vor, dass bei der Berechnung der Verkehrsemissionen nach einem territorialen Ansatz<sup>29</sup> vorzugehen ist bzw., dass die Emissionen, die in Bereichen verursacht werden, auf die die lokale Verwaltung keine direkte Interventions- oder Einflussmöglichkeit hat, nicht in die Berechnung mit einfließen.

### Emissionen durch Stromverbrauch

Ein erster wesentlicher Unterschied wird beim Stromverbrauchsvergleich sichtbar. Im Zuge der Studie aus dem Jahr 2009 konnten keine Aussagen über den Verbrauch im Industriegebiet im Jahr 2007 getroffen werden. Deshalb hat man die fehlenden Inventardaten ausgehend von den Angaben lokaler Ansprechpartner und den Schätzungen der Berechnungssoftware ECO2-Regio ermittelt.<sup>30</sup>

Die Software bezifferte den Gesamtstromverbrauch für Bozen mit ca. 800 GWh. Laut den effektiven Daten der Stromgesellschaft AEW belief sich der Verbrauch hingegen auf 450 GWh. Die Differenz im Ausmaß von 350 GWh wurde nach Rücksprache mit Branchenfachleuten mit Vorbehalt den Großverbrauchern zugemessen.

Nachdem in diesem Jahr erstmals gesicherte Daten vorliegen, wissen wir nunmehr, dass der damalige Wert viel zu hoch angesetzt war. Im Jahr 2007 lag der Verbrauch bei ca. 140 GWh, also um ca. 200 GWh niedriger als angenommen, das entspricht, in CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgedrückt, in etwa einer Tonne weniger an Emissionen pro Kopf. Damit erklärt sich bereits ein Drittel des Emissionsunterschiedes zwischen den beiden Studien.

Darüber hinaus wurden in diesem aktuellen Klimaplan der Industrieverbrauch und die Industrieemissionen nicht berücksichtigt, weder im Basis-Emissionsinventar noch bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Beurteilung der Wirksamkeit der Maßnahmen.

### Emissionen durch Erdgasverbrauch

Auch die Emissionen durch den Erdgasverbrauch wurden über die Berechnungssoftware ECO<sub>2</sub>-Regio ermittelt. In diesem Fall stimmten die Schätzwerte aus dem Jahr 2007 für das Industriegebiet bis auf wenige Prozentpunkte mit den für diesen Aktionsplan erhobenen Daten überein, da die entsprechenden Daten vom Netzbetreiber Snam bereitgestellt wurden.

### Unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Berechnung der Verkehrsemissionen

Für die Berechnung der Verkehrsemissionen wurde bei der Studie 2009 nach einer anderen Methode vorgegangen. Damals wurde nach einem „kausalen Ansatz“ vorgegangen, was dazu geführt hat, dass alle Emissionen, die von den Boznerinnen und Boznern auf dem gesamten Staatsgebiet – und nicht nur in der Stadt selbst – verursacht wurden, in die Berechnungen mit einflossen.

Dadurch hat vor allem der Warenverkehr die Gesamtemissionen auf ca. 1,6 Tonnen pro Kopf ansteigen lassen. Dieser Wert entspricht beinahe den 1,95 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf, die das Statistikamt ASTAT in seinem Bericht zur Südtiroler Energiebilanz mit Blick auf die Gesamtverkehrsemissionen (Warenverkehr, Individualverkehr, öffentlicher Verkehr) für ganz Südtirol berechnet hat.

Mit dem territorialen Ansatz, der der vorliegenden Studie zugrunde liegt und der im Abschnitt „Methodik“ ausführlich beschrieben wird, hat man sich hingegen ausschließlich auf die Verkehrsemissionen konzentriert, die auf dem Stadtgebiet verursacht werden. Diese sind entsprechend niedriger. Die Emissionen durch den Autobahnverkehr wurden ebenfalls nicht mitgerechnet.

### Unterschiedliche Emissionsfaktoren

Eine weitere Erklärung dafür, dass die beiden Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen sind, liegt darin, dass andere Emissionsfaktoren verwendet wurden. Die Studie aus dem Jahr 2009 basierte auf den LCA-Emissionsfaktoren, die von der Software ECO2-Regio verwendet wurden. Für die vorliegende Studie wurden hingegen die Emissionsfaktoren des Weltklimarates (IPCC) herangezogen.

29 Was dies im Einzelnen bedeutet, wird auf Seite 97 näher beschrieben.

30 Die Stadt Bozen beteiligte sich als Mitglied der Pilotarbeitsgruppe an der Entwicklung und Nutzung der Software ECO2-Regio, die den Kohlendioxidausstoß in verschiedenen Bereichen bilanziert. ECO2-Regio ist eine internetbasierte Plattform, die in der Schweiz und in Deutschland bereits genutzt wird und die im Zuge dieses Projekts ausgehend von den verfügbaren Daten und Berechnungsfaktoren an die Bedürfnisse der italienischen Nutzer angepasst wurde.

# 5

## Die APNE-Maßnahmen

## 5.1 Maßnahmen und Emissionsreduktionsziele bis 2020

Dieser Abschnitt enthält einen tabellarischen Überblick über die Maßnahmen, die im Zuge der Umsetzung des APNE bis 2020 geplant sind, und gibt Auskunft über den jeweiligen Maßnahmensektor und die Art des Projekts, den Umfang der voraussichtlichen Emissionsminderung, die geschätzten Kosten sowie über die Auswahlkriterien.

Die Emissionsminderung ist in Prozent ausgedrückt und bezieht sich auf die Gesamtemissionen im Basisjahr 2010. Die geschätzten oder genehmigten Kosten beziehen sich auf die Ausgaben, die unmittelbar von der Stadtverwaltung zu leisten sind oder dieser zugeordnet werden können.

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft darüber, nach welchen Kriterien die Energiemaßnahmen in den APNE aufgenommen wurden.

### Auswahlkriterien

2 sehr hoch	1 hoch	0 neutral/unsicher
-------------	--------	--------------------

**Finanzierbarkeit und Rentabilität (Fin):** Drückt zusammenfassend den Kostenaufwand für die Maßnahme, ihre Finanzierbarkeit und die Amortisation (Schnelligkeit des Kapitalrückflusses durch Einsparung oder Energieerzeugung) aus.

**Einleitung anderer Aktionen (Einl):** Drückt aus, inwieweit die Aktivität die Entwicklung anderer Aktionen beeinflussen oder solche einleiten kann.

**Umwelt und Lebensqualität (Umw):** Drückt die positiven Auswirkungen der Maßnahme auf die Umwelt (ohne CO<sub>2</sub>-Reduktion) und die Lebensqualität in der Stadt aus.

**Beispielhaftigkeit und Sensibilisierung (Beisp):** Drückt den symbolischen Wert oder den Imagewert sowie den Vorbildcharakter einer Maßnahme aus, die zu einer größeren Achtsamkeit der Bürger führen soll.

**Machbarkeit (Mach):** Drückt aus, wie einfach oder schwierig es ist, eine Maßnahme umzusetzen.

Tabelle 12 Auswahlkriterien für die Multikriterienanalyse

Die Auswahl der APNE-Maßnahmen wurde nicht nur nach ihrer Planzielwirksamkeit getroffen. Auch andere Aspekte spielten eine Rolle, etwa die Frage, ob das Projekt technisch und finanziell machbar ist, ob es eine Grundlage für andere Aktionen bildet, welchen Wert die Maßnahme für die Umwelt, die Landschaft und die Gesellschaft hat und ob sie Vorbildcharakter hat. Manchmal sind Maßnahmen, die sich zunächst nur begrenzt oder mittelbar auf die Emissionsmenge auswirken, wesentlich für die strategische Gesamtvision, weil sie etwa für eine stärkere Einbindung und Sensibilisierung der Interessensträger sorgen oder die Grundlage für spätere maßgebende Aktivitäten bilden. So kann ein Gebäude ohne vorheriges Gebäudeaudit nicht korrekt energetisch saniert werden; Aktionen, die eine Beteiligung der Bürger verlangen, können ohne entsprechende Aufklärungskampagnen nicht effizient umgesetzt werden. Aus diesem Grund werden die einzelnen Maßnahmen in einem „Gantt-Diagramm“ (Zeitraum 2013 – 2020) dargestellt, das in der Folge noch ausführlich dargestellt wird.

Die Tabelle zeigt, dass die Machbarkeit der Maßnahmen bis auf einige wenige Ausnahmen hoch bis sehr hoch ist. Um die Gefahr, dass eine Maßnahme scheitern könnte, auf ein Minimum zu reduzieren, wurde zeitgleich mit dem APNE ein Contingency Plan ausgearbeitet, der bereits im Voraus die Aktionsbereiche/Verantwortlichkeiten der jeweiligen Stellen absteckt.

	Fin	Einl	Umw	Beisp	Mach
<b>Bauwesen und öffentliche Arbeiten</b>					
E1) Umsetzung der Beschlüsse der Landesregierung – Änderung der Bauordnung	2	2	2	2	1
E2) Ein neues Fernwärmennetz für Bozen	2	1	2	2	0
E3.a) Analyse des Energieverbrauchs in Gemeindegebäuden	1	1	1	0	2
E3.b) Programm zur Sanierung gemeindeeigener Gebäude	1	0	1	1	1
E3.c) Maßnahmen zur Sanierung gemeindeeigener Gebäude	1	0	1	2	0
E4) Analyse des Energieverbrauchs und Einrichtung eines Energiekatasters der privaten Gebäude	0	2	1	2	1
<b>Mobilität</b>					
M1) Ausbau des Radwegenetzes und Förderung der Fahrradmobilität	1	1	2	2	1
M2) Neues öffentliches Verkehrssystem für die Stadt und als Verbindung ins Überetsch	0	1	2	2	1
M3) Aktualisierung und Umsetzung des Parkplatzplans	0	0	1	0	1
M4) Förderung der Nutzung von E-Bikes und Elektrofahrzeugen	2	1	2	2	2
M5) City Logistik – Warenverteilung im Stadtzentrum	0	0	2	1	1
M6) Mobilitätsmanagement in Zusammenarbeit mit dem Wetterdienst	0	1	2	1	0
M7) Modernisierung der öffentlichen Beleuchtung und der Ampelanlagen	2	0	2	2	1
M8) Carsharing	1	1	2	2	2
<b>Energie aus erneuerbaren Quellen</b>					
R1.a) Installation von Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren auf den Dächern der Stadt Bozen	2	1	1	1	2
R1.b) Maßnahmenprogramm für die Installation von Photovoltaikmodulen und Sonnenkollektoren auf den Dächern von Gemeindegebäuden	1	1	1	1	2
R1.c) Installation von Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren auf den Dächern von Gemeindegebäuden	1	1	1	1	2
R2) Nutzung der Erdwärme	0	1	1	1	2
R3) Nutzung der Wasserkraft	0	1	1	0	0
<b>Information und Bildung</b>					
I1) Förderung von Initiativen zur Energieeinsparung und zur Verwendung regionaler Produkte	2	2	2	2	2
I2) Informations- und Sensibilisierungskampagne zu den CO <sub>2</sub> -Emissionen und relevanten Themen	2	2	1	2	2
I3) Berechnung der persönlichen CO <sub>2</sub> -Emissionen	2	2	1	2	2
I4) Nachhaltiger Konsum innerhalb der Stadtverwaltung	2	2	1	2	2
I5) Einbindung und Sensibilisierung des Gemeindepersonals	1	1	1	1	1
I6) Green Energy Park auf dem Gelände der ehemaligen Sigmundskroner Mülldeponie	0	1	2	2	0
<b>Monitoring und Reporting</b>					
A1) Überwachung	1	2	0	0	1
A2) Datensammlung	1	2	0	0	1
A3) Verbindung zwischen BVF und CO <sub>2</sub>	1	2	1	0	1

Tabelle 13 APNE-Maßnahmen

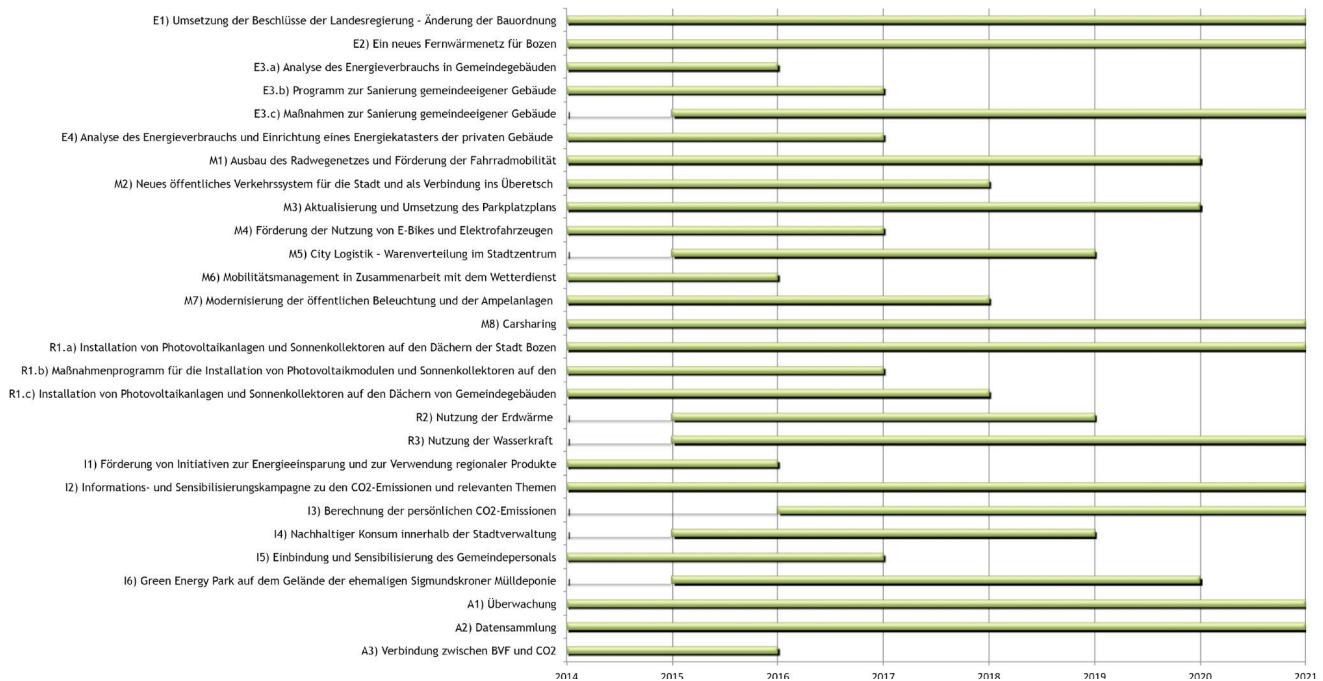


Abbildung 30 Gantt-Diagramm

## 5.2 Erwartete Ergebnisse

Die Erwartungen an die Maßnahmen zur Emissionsreduktion sind in den nachstehenden Diagrammen und Tabellen zusammengefasst.

Der durch den Bevölkerungsanstieg erwartete Anstieg der Emissionen wurde auf der Grundlage eines allgemeinen Mittelwerts von 4,33 t pro Einwohner berechnet. Dieser wurde mit der bis 2020 zu erwartenden Bevölkerungszunahme (+ 4.552) multipliziert.

2010 sagte das Südtiroler Statistikamt ASTAT Bozen einen Bevölkerungsanstieg auf etwa 105.700 Einwohner im Jahr 2020 voraus (Die Entwicklung der Wohnbevölkerung in Südtirol bis 2021, ASTAT Info 08/2010). Nachdem sich diese Prognose als etwas zu vorsichtig herausgestellt hat (bereits 2011 belief sich die Zahl der Einwohner auf 104.841), wurde diese mit der reellen Bevölkerungsentwicklung der letzten 4 Jahre abgeglichen, sodass man nunmehr von 108.581 Einwohnern im Jahr 2020 ausgeht. Dieser Wert wurde für alle weiteren Berechnungen herangezogen.

Die Tabelle 15 gibt Auskunft über die erwartete Pro-Kopf-Emissionsentwicklung.

Ausgehend von den Emissionswerten im Jahr 2010 ist für 2020 von folgenden Emissionsreduktionen auszugehen:

Reduktion in absoluten Zahlen

- ohne Berücksichtigung des Emissionsanstiegs durch Bevölkerungsanstieg (-23,83 %)
- unter Berücksichtigung des Emissionsanstiegs durch Bevölkerungsanstieg (-20,05 %)

Pro-Kopf-Reduktion

- ohne Berücksichtigung des Emissionsanstiegs durch Bevölkerungsanstieg (-27,02 %)
- unter Berücksichtigung des Emissionsanstiegs durch Bevölkerungsanstieg (-23,40 %)

Sektoren	Emissionen 2010 t CO <sub>2</sub>	Reduktion auf Grund des APNE	Emissionen 2020 (ohne Bevölkerungswachstum) t CO <sub>2</sub>	Reduktion %	Emissionsanstieg auf Grund des Bevölkerungswachstums t CO <sub>2</sub>	Summe der Emissionen 2020 (mit Emissionsanstieg durch Bevölkerungswachstum)	Reduktion %
Strom	208.622	-21.260	187.362	-4,08 %	7.894	195.256	-2,57 %
Wärme	225.301	-79.400	145.901	-15,25 %	8.525	154.426	-13,61 %
Verkehr	86.791	-23.432	63.359	-4,50 %	3.284	66.643	-3,87 %
<b>Gesamt</b>	<b>520.715</b>	<b>-124.093</b>	<b>396.622</b>	<b>-23,83 %</b>	<b>19.703</b>	<b>416.325</b>	<b>-20,05 %</b>

Tabelle 14 Erwartete Emissionsentwicklung bis 2020

Sektor	Pro-Kopf-Emissionen 2010	Pro-Kopf-Emissionen 2020 (ohne Emissionsanstieg durch Bevölkerungswachstum)	Pro-Kopf-Reduktion in %	Pro-Kopf-Emissionen 2020 (mit Emissionsanstieg durch Bevölkerungswachstum)	Pro-Kopf Reduktion in %
Strom	2,01	1,73	-5,59 %	1,80	-4,14 %
Wärme	2,17	1,34	-16,42 %	1,42	-14,85 %
Verkehr	0,83	0,58	-5,01 %	0,61	-4,41 %
<b>Insgesamt</b>	<b>5,01</b>	<b>3,65</b>	<b>-27,02 %</b>	<b>3,83</b>	<b>-23,40 %</b>

Tabelle 15 Erwartete Pro-Kopf-Emissionsentwicklung bis 2020.

Jahr	Bevölkerungs-umfang	Emissionen t CO <sub>2</sub>	Absolute Reduktion 2010-2020 (APNE)	Pro-Kopf-Emissionen	Pro-Kopf-Reduktion 2010-2020 (PAES)
2010	104.029	520.715		5,01	
2020	108.581	396.622	-23,83%	3,65	-27,02%
<b>Emissionen durch Bevölkerungswachstum (+ 4.552 Pers.) 19.703</b>					
2020	108.581	416.325	-20,05%	3,83	-23,40%

Tabelle 16 Übersicht über die erwarteten absoluten und Pro-Kopf-Emissionen im Jahr 2020

Wie sich die Pro-Kopf-Emissionen auf die einzelnen Sektoren aufteilen, zeigt folgende Grafik:

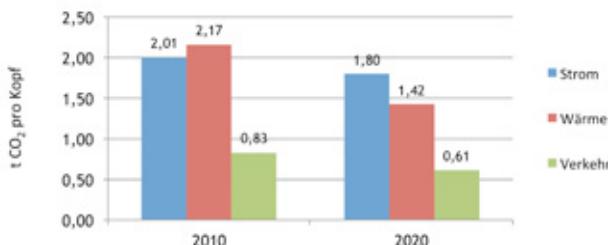


Abbildung 31 Pro-Kopf-Emissionen nach Sektor (2010 und 2020)

Die nachstehende Abbildung zeigt, dass kein Sektor von den APNE-Maßnahmen ausgespart bleibt, wenngleich man sich vor allem im Bereich des Wärmeverbrauchs eine besonders positive Entwicklung erwartet (-15,25 %). Unbestritten ist, dass die Einflussmöglichkeiten der öffentlichen Verwaltung auf den Bau- und Anlagensektor viel größer sind als jene auf das Mobilitätsverhalten, das vorwiegend von privaten Entscheidungen abhängt, die nur indirekt beeinflusst oder gesteuert werden können (-4,5 %). Im Stromsektor verspricht man sich insbesondere durch den Ausbau der erneuerbaren Energien ebenfalls gewisse Einsparmöglichkeiten (-4,07 %).



Abbildung 32 Ausmaß der Emissionsreduktion nach Sektoren

### KlimaLand 2050 - Fahrplan für die Umsetzung der Energieziele

Vor dem Hintergrund der angestrebten Emissionsreduzierung um 20 % bis 2020 wurde bei der Berechnung des Emissionsszenarios für 2020 auch der Bevölkerungszuwachs berücksichtigt, der im Vergleich zu den Pro-Kopf-Emissionen im Jahr 2010 einen Anstieg der Emissionen um knapp 4 % bewirken wird.

Bei der Festlegung der APNE-Aktivitäten orientiert sich Bozen an den Leitlinien des Südtiroler Energiefahrplans „KlimaLand 2050“ (Abbildung 33), die nach Priorität gestaffelt wie folgt lauten:

- Energie intelligent nutzen
- Energieeffizienz verbessern
- fossile Energien ersetzen
- erneuerbare Energien ausbauen.

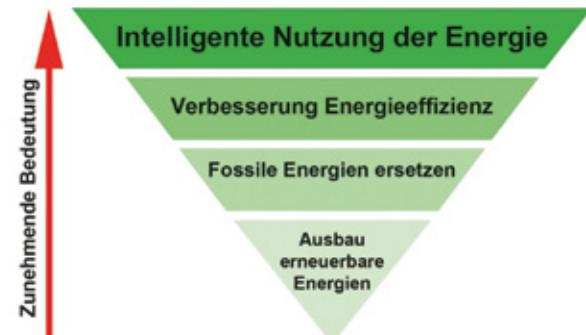


Abbildung 33 Südtirols energiepolitische Ziele – KlimaLand 2050

Der APNE enthält außerdem eine Reihe von Maßnahmen, die eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen anderer Aktivitäten sind. Ihr Emissionsreduktionspotenzial lässt sich zwar derzeit nicht direkt quantifizieren, doch in Anbetracht der programmativen Inhalte und des Maßnahmensektors kann man davon auszugehen, dass sie zur Erreichung der Ziele des Aktionsplans beitragen werden.

In den folgenden Abschnitten wird dargelegt, welche Ergebnisse sich die Stadt in jedem Sektor von den APNE-Maßnahmen verspricht. Wenngleich der Fokus dabei auf den Maßnahmen liegt, die eine unmittelbare Auswirkung auf die Energiebilanz haben, werden auch die anderen Maßnahmen und deren Vorteile dargelegt.

#### Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Stromsektor

Mit den Maßnahmen des Aktionsplans können die Emissionen im Stromsektor bis 2020 voraussichtlich um insgesamt 4,07 % im Vergleich zum Jahr 2010 reduziert werden.

Den größten Beitrag leistet hierbei die positive Entwicklung auf dem Gebiet der Solarstromförderung, obschon Bozen bei der Menge der installierten Anlagen etwas hinterherhinkt. Bei einem im Juni 2012 durchgeführten Vergleich aller Südtiroler Städte und Gemeinden, bei dem die Anlagenstärke pro Kopf ermittelt wurde, landete Bozen nur auf dem 104. Rang (Quelle: ASTAT).

Gemeinde/Stadt	Bewohner	Leistung [kW]	kW pro Kopf	Rang
Vöran	934	2.577	2,76	1
Prad am Stilfser Joch	3.391	6.125	1,81	2
Magreid	1.297	2.010	1,55	3
Freienfeld	2.684	3.358	1,25	4
Kastelbell-Tschars	2.386	2.965	1,24	5
Lana	11.343	6.878	0,61	33
Ritten	7.685	4.394	0,57	38
Sarentein	6.920	3.296	0,48	47

Leifers	17.394	7.897	0,45	53
Kaltern	7.739	2.982	0,39	62
Bruneck	15.629	5.353	0,34	72
Eppan	14.365	4.809	0,33	74
Brixen	20.851	6.372	0,31	79
Meran	38.863	5.135	0,13	102
Bozen	104.841	11.682	0,11	104
Wolkenstein	2.664	129	0,05	112
Salurn	3.591	139	0,04	113
St. Ulrich	4.698	148	0,03	114
St. Cristina Gröden	1.898	54	0,03	115
Prettau	604	0	0,00	116
<b>Südtirol</b>	<b>511.750</b>	<b>198.338</b>	<b>0,39</b>	

Tabelle 17 Installierte Photovoltaikleistung pro Kopf, Datenquelle: Atlas SOLE GSE, Juni 2012

Diese „Platzierung“ ist durch die Sonderstellung bedingt, die Bozen und Städte im Allgemeinen einnehmen, da es dort generell eine höhere Wohndichte und eine Vielzahl großer Mehrfamilienhäuser gibt, wodurch die Installation von Solarstromanlagen oftmals problematischer und komplizierter ist.

Der Vergleich mit kleineren Kommunen hinkt also und ist überdies irreführend. Wenn man jedoch die Solarstudie der Dienststelle für das Geoinformationssystem der Stadt Bozen<sup>31</sup> und das große noch ungenutzte Solarpotential<sup>32</sup> betrachtet, kann man davon ausgehen, dass das 36 MW-Ziel (ca. 0,4 kW pro Kopf, 20 % des Solarpotentials der Stadt) mithilfe entsprechender Stütz- und Fördermaßnahmen bis 2020 erreicht wird. Einige Südtiroler Städte, die von ihren Merkmalen her Bozen nicht unähnlich sind, haben diesen Pro-Kopf-Wert bereits 2012 erreicht.

Die Stadtverwaltung unterstützt mit dem Aktionsplan Maßnahmen für den Solarstromausbau und zur Festigung von Bozens Engagement für „Klimaneutralität“. Dadurch soll die Nutzung dieser emissionsfreien, erneuerbaren Energiequelle zusätzlich gefördert werden.

Geplant sind darüber hinaus Maßnahmen für eine effizientere öffentlichen Beleuchtung sowie für Einsparungen bei der Beleuchtung kommunaler Gebäude.

Die Maßnahmen für einen effizientere öffentliche Beleuchtung sind, trotz ihres mäßigen Einflusses auf die Gesamteffizienz, wichtig, um dem Aktionsplan mehr Sichtbarkeit zu verleihen.

Infolge des hohen Wirkungsgrads dieser Maßnahmen kann die

Stadt ihre Ausgaben für die öffentliche Beleuchtung senken.

Weitere Reduktionsspielräume bieten sich bei den Privathaushalten. In diesem Bereich werden vor allem Sensibilisierungsmaßnahmen durchgeführt. Besonders öffentlichkeitswirksam sind auch entsprechende Service-Websites, die das Solarstrom- bzw. Geothermiepotential des eigenen Hauses online berechnen. Diese Möglichkeit kann wichtige Anreize für Investitionen in erneuerbare Energien schaffen.

Auch die anstehenden Entwicklungen auf dem Strommarkt müssen aufmerksam verfolgt werden, damit den Verbraucherinnen und Verbrauchern eine effiziente und bedarfsoorientierte Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden kann. Gleichzeitig gilt es, nachhaltige Lösungen zur Deckung des wachsenden Strombedarfs zu finden.

#### Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Wärmesektor

Für den Erfolg des Aktionsplans sind die Emissionsbegrenzungen im Wärmesektor von wesentlicher Bedeutung. Den größten Beitrag liefern dabei die Maßnahmen (des Landes Südtirol) zur Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden, die neue Energievorgaben der städtischen Bauordnung, die Möglichkeiten der Gebäudeerweiterung bei Energieeinsparungen im Gebäudebereich (der sog. „Baumassenbonus“) sowie der Ausbau des Fernwärmenetzes. Allein durch den Anschluss der neuen Müllverwertungsanlage an das Fernwärmenetz sind Einsparungen in Höhe von ca. 5,55 % zu erwarten (Kraft-Wärme-Kopplung). Im Abschnitt „Methodik“ wird der methodische Ansatz, der für die Berechnung der Wirksamkeit der Müllverwertungsanlage herangezogen wurde, näher veranschaulicht. Dessen Beitrag zur Reduzierung der Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen ist derzeit Gegenstand intensiver Diskussionen, zumal der Verbrennungsofen beinahe doppelt soviel Müll als vorgesehen wird aufnehmen können. Das besagte Kapitel gibt zudem Auskunft über die Vorgehensweise bei der Berechnung der Wirksamkeit der energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich.

#### Mehr Energieeffizienz im Gebäudebereich

Bozen hat als eine der ersten Städte die Energiepass-Pflicht für Neubauten eingeführt. Seit Jahren ist die Stadt Vorreiterin in diesem Bereich, für den sie immer strengere Richtlinien erlässt. Als erste Stadt Südtirols hat Bozen nun die Regelung übernommen, dass die Baumasse bei der energetischen Sanierung eines Gebäudes um 20 % erhöht werden darf.

Um die Weiterentwicklung und Umsetzung des Aktionsplans für nachhaltige Energie noch zielorientierter gestalten zu können, hat die Stadt Bozen eine eigene Verwaltungseinheit, das Amt für CO<sub>2</sub>-Planung und Energie, geschaffen und diese mit dem bereits bestehenden Amt für Geologie zusammengeführt. Unter der Führung des CO<sub>2</sub>-Amtes wird die Teilnahme der Stadt Bozen an zahlreichen Aktivitäten und Projekten im Gebäudebereich<sup>33</sup> weiter ausgebaut.

Die Initiativkraft der Stadt wurde auch bei der Ausarbeitung dieses APNE deutlich: Derzeit wird an der neuen Energierichtlinie („Anlage A zur Gemeindebauordnung: Energieeffizienz von Gebäuden“) gearbeitet, die die städtische Bauordnung vervollständigen wird und u. a. Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz von Bestandsgebäuden enthält.

Mit dieser Rechtsnorm werden interessante Bestimmungen u. a. zur Ausrichtung von Neubauten, zur Minimierung der Beschattung der

31 Solarkataster der Stadt Bozen, [http://sit.gemeinde.bozen.it/SitSun/index\\_de.html](http://sit.gemeinde.bozen.it/SitSun/index_de.html).

32 Das Forschungsinstitut EURAC beziffert das Solarpotential vorsichtigen Schätzungen zufolge mit ca. 200 MW bzw. 2 kW pro Kopf.

33 Siehe „Laufende Projekte“, Seite 27.

		A	B	C	D	E	F
		Neue Gebäude	Abbruch und Wiederaufbau bestehender Gebäude	Ausbau von mehr als 20% des bestehenden beheizten Bruttovolumens	Teilsanierungen und außerordentliche Instandhaltung	Installation neuer Heizanlagen in bestehenden Gebäuden	Austausch der Wärmeerzeugers
Art.2	Abzug von Baumassen und Abstand von den Grenzen	•	•	•	•		
Art.3	Ausrichtung der Gebäude	•					
Art.3	Recht auf Sonne	•		•			
Art.4	Abschirmung transparenter Flächen	•	•	•	•		
Art.5	Energiebedarf der Gebäudehülle (KlimaHaus)	•	•				
Art.5	Energieeffizienzindex für die Klimatisierung	•	•				
Art.6	Phasenverschiebung und periodischer Wärmedurchgangswert	•	•	•			
Art.6	Energiebedarf der Gebäudehülle im Sommer	•	•	•			
Art.7	Mittlerer jahreszeitbedingter Gesamtwirkungsgrad	•	•				
Art.7	Temperaturregelung in jedem Raum	•	•	•			
Art.7	Wärmeabrechnung pro Wohnseinheit	•	•				
Art.8	Grenzwerte des Wärmedurchgangs für opake transparente Bauteile			•	•		
Art.9	Installation neuer Heizanlagen in bestehenden Gebäuden					•	
Art.10	Austausch der Wärmeerzeuger						•
Art.11	Vorbereitungsarbeiten für den Anschluss an das Fernwärmennetz	•	•			•	
Art.12	Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen	•	•				

Tabelle 18: Überblick über die neue kommunale Energierichtlinie (Anlage A zur Gemeindebauordnung)

umliegenden Gebäude, zum „Recht auf Sonne“ auch in der dunklen Jahreszeit, zur Abschirmung von transparenten Oberflächen und zur automatischen Regelung der Raumtemperatur eingeführt. Wer Maßnahmen zur Energieeinsparung durchführt, hat Anspruch auf eine Baumasseerhöhung und auf eine Reduzierung der Erschließungsgebühren.

Im Allgemeinen vereint diese Norm alle Maßnahmen zur konkreten Umsetzung der nationalen und lokalen Gesetzgebung im Bereich des energieeffizienten Bauens auf sich.

Mit Blick auf die lokale Gesetzgebung nimmt das Dokument die Inhalte der neuen Beschlüsse der Landesregierung zur Energieeinsparung von Gebäuden auf, regelt einige Aspekte im Detail und ergänzt sie mit den vorgenannten Bestimmungen. In Tabelle 18 sind die wichtigsten Inhalte der Energieeffizienzrichtlinie zusammengefasst.

Die Südtiroler Landesregierung hat mit dem Strategiepapier „KlimaLand 2050“ ehrgeizige Energieeinsparungsziele für alle Sektoren festgelegt.

Einige der dort angeregten Maßnahmen hat die Landesregierung vor Kurzem in einen neuen Beschluss aufgenommen, mit dem die EU-Richtlinie zur Energieeffizienz von Gebäuden umgesetzt wurde. Dadurch wurden die strategischen Leitlinien durch konkrete Maßnahmen untermauert. So enthält der Beschluss der Landesregierung Nr. 362/2013 Bestimmungen sowohl für Neubauten als auch für Bestandsbauten, gemäß dem Ziel der Südtiroler Landesregierung, „die Verbesserung der Energieeffizienz von bestehenden und neuen Gebäuden [zu fördern], um die Entwicklung, die Aufwertung und die Einbindung der erneuerbaren Energiequellen unter Bevorzugung umweltfreundlicher Technologien zu erzielen.“ Mit dem Beschluss Nr. 362/13 sollen auf Landes- und Gemeindeebene die Emissionen von Gebäuden gesenkt werden. Für diese gelten in Zukunft u. a. folgende Mindestanforderungen:

- Bei neuen Gebäuden muss die Energieeffizienz der Gebäudehülle der KlimaHaus-Klasse B (ab 1. Januar 2015: KlimaHaus-Klasse A) entsprechen.
- Bei neuen Gebäuden muss 40% des Gesamtprimärenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden (ab 1. Januar 2017: 50 %).

- Bei Austausch oder Erneuerung der Gebäudetechnik muss 25 % des Gesamtprimärenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden (ab 1. Januar 2017: 30 %).
- Bei neuen Gebäuden und Gebäuden, die umfangreicheren Renovierungen unterzogen werden, sowie bei Austausch oder Erneuerung der Gebäudetechnik muss der Warmwasserbedarf für sanitäre Zwecke im Ausmaß von mindestens 60 % durch Nutzung erneuerbarer Energiequellen bereitgestellt werden.

Obschon mit diesen neuen Bestimmungen auch die Besitzer von Bestandsimmobilien in die Pflicht genommen wurden, sind Energiesparmaßnahmen in diesem Fall nur dann verpflichtend vorgeschrieben, wenn das „kostenoptimale Niveau“ erreicht wird. Indem man das Kriterium der Energieeinsparung an die wirtschaftliche Machbarkeit koppelt, vermeidet man einerseits, dass sich Bürger wirtschaftlich übernehmen oder die Kosten den Nutzen übersteigen. Andererseits nimmt es die Kommunen und die Landesverwaltung verstärkt in die Pflicht, die Bürger bei ihren Vorhaben zu unterstützen, damit so viele Bestandsimmobilien wie möglich energetisch saniert werden können.

Die beschriebenen Zusatzbestimmungen und die Suche nach europäischen Finanzierungsmöglichkeiten und –instrumenten zeigen, dass die Stadt Bozen sich aktiv für die Umsetzung und Anwendung der Vorschriften, die in den Beschlüssen der Landesregierung und in der städtischen Bauordnung enthalten sind, einsetzt, um ihr Ziel, die Emissionen im Gebäudesektor zu reduzieren, zu erreichen.

Betrachtet man die Zahlen zur Menge der Bestandsbauten im Stadtgebiet, aufgeteilt nach Baujahr, und gleichzeitig den mittleren Verbrauch pro  $m^2$  je Gebäudeklasse, kann man verlässliche Aussagen dazu treffen, wie groß das Energieeinsparpotential bestimmter baulicher Maßnahmen ist.

Vorsichtigen Schätzungen zufolge, die im Abschnitt „Methodik“ näher ausgeführt werden, können diese Maßnahmen im Gebäudebereich Einsparungen von rund 9,7 % verglichen mit den Gesamtmissionen der Stadt im Jahr 2010 bewirken. 0,40 % davon sind auf Emissionseinsparungen in kommunalen Verwaltungsgebäuden zurückzuführen. Dieser Anteil wurde ausgehend vom Reduktionsziel in Höhe von 30 % auf diese Immobilien berechnet.

Dies ist ein realistisches Ziel, das mit Hilfe der hier beschriebenen gezielten Aktivitäten und Maßnahmen und auch infolge des demnächst in Kraft tretenden neuen Beschlusses der Landesregierung<sup>34</sup> erreicht werden kann. Dieser Beschluss sieht ab Januar 2015 die Pflicht einer verbrauchabhängigen Erfassung und Abrechnung des Energieverbrauchs vor. Dies gilt für „alle bestehenden Gebäude in der Provinz Bozen mit mehr als vier Nutzereinheiten mit einer gemeinschaftlich genutzten Heiz-, Kühl- und/oder Warmwasserbereitungsanlage [...], bei denen die Kosten getrennt getragen werden.“

Bozen wird von dieser Neuregelung in erheblichem Maße profitieren, zumal Gebäude mit mehreren Wohneinheiten gerade in urbanen Gebieten häufig sind.

Diese Maßnahmen, die bereits im kommunalen Energieeinsparungsrichtlinie für den Fall umfassender Sanierungen und den Austausch der Heizanlage enthalten sind, kann bei korrekter Installation der automatischen Raumtemperaturregler (ebenfalls bereits in der städtischen Energierichtlinie vorgesehen) Energieeinsparungen in Höhe von etwa 20 % bewirken.<sup>35</sup> Allein durch diese Maßnahme kann Bozen mindestens 4-5 % der berechneten Emissionen einsparen.

Im Zuge der Ausarbeitung dieses Aktionsplans wurde auch allgemein festgehalten, für welche Gebäude theoretisch ein Ausbau („Baumassenbonus“) in Frage käme.

Die nachfolgende Abbildung enthält einen Überblick über den Gebäudebestand im Stadtgebiet.

In Abbildung 34 sind hingegen nur jene Gebäude zu sehen, die alle Voraussetzungen für die Gewährung eines Baumassenbonus erfüllen (Grundfläche, Höhe und Baumasse in einem für eine Aufstockung ausreichenden Umfang). Nicht berücksichtigt wurden historische Gebäude, kommunale Gebäude, das Industriegebiet und das Krankenhaus. Darüber hinaus wurde eine wirtschaftliche Allgemeinbewertung vorgenommen, um jene Gebäude auszuschließen, für die der Verkauf der durch die Aufstockung entstandenen Wohnungen nicht ausreicht, um die Umbau- und Dämmkosten zu decken (gilt vor allem für höhere Gebäude mit kleinerer Grundfläche, bei denen die Kosten für die Fassadendämmung im Vergleich zur Zahl der hinzukommenden Wohnungen unverhältnismäßig hoch ist). Die nachfolgende Abbildung gibt einen unmittelbaren Überblick über die in Frage kommenden Gebäude.



Abbildung 34 Gebäude in der Stadt Bozen

34 Beschluss Nr. 573 vom 15. April 2013.

35 Siehe „Risparmio energetico con gli impianti di riscaldamento“, herausgegeben von der Nationalen Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige Entwicklung ENEA.

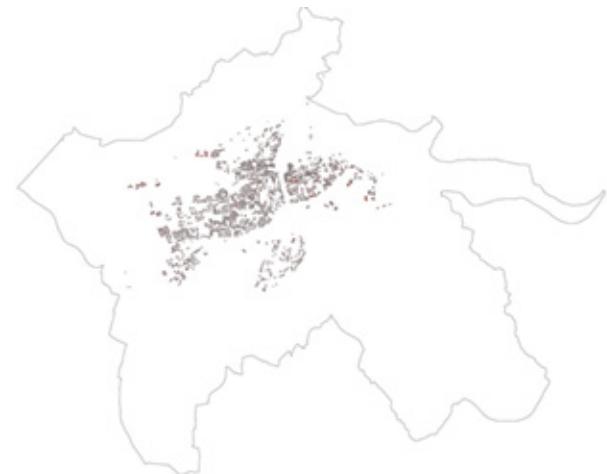


Abbildung 35 Gebäude, bei denen eine Erweiterung („Baumassenbonus“) in Frage kommt

Das Emissionsreduktionspotential, das aus der Nutzung von Biomasse in Privathäusern, Wärmepumpen und Klein-Blockheizkraftwerken entsteht, wurde im Rahmen dieses Aktionsplans nicht berücksichtigt.

Den zuständigen kommunalen Ämtern fällt die Aufgabe zu, in den kommenden Jahren die Entwicklung und Nutzung dieser Technologien zu beobachten und ihren Ausbau nach Möglichkeit durch eine spezifische Anpassung des Aktionsplans zu unterstützen und fördern.

Im Zuge von Energieaudits kann die öffentliche Verwaltung feststellen, welche Einsparmöglichkeiten die kommunalen Immobilien bieten, um darauf abgestimmt einen Investitionsplan zu erstellen und die Ressourcenverwendung zu optimieren.

Für die privaten Haushalte ist die Möglichkeit, die energetische Sanierung des eigenen Hauses oder auch des Mehrfamilienhauses (Eigentümergemeinschaften) über den Verkauf der zusätzlich gewährten Baumasse zu finanzieren, mit Sicherheit als Antriebsmotor, der sich auch positiv auf die von der derzeitigen Wirtschaftskrise arg gebeutelten Sektoren auswirken wird.

Auch die Kartierung des Erdwärme- und Solarthermiepotentials der Stadt kann der Weiterentwicklung und Nutzung dieser Technologien in der Gebäudeheizung und –kühlung neue Impulse verleihen.

Alle anderen Maßnahmen, die den Wärmesektor betreffen, sind im Strategiepapier „KlimaLand 2050“ festgehalten. Sie stellen sie den operativen Rahmen für die Umsetzung des Aktionsplans der Stadt Bozen dar.

## Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Verkehrssektor

Der innerstädtische Verkehr gehört mit Sicherheit zu den von den Bürgerinnen und Bürgern am meisten beklagten Problemen der Stadt. Gerade in der kalten Jahreszeit, bei Schlechtwetter oder im Berufsverkehr staut es auf den Hauptverkehrsstraßen, mit entsprechenden Folgen für die Luftqualität. Die vor mehreren Jahren eingeführten partiellen Fahrverbote für PKWs der Klassen EURO 0 und EURO 1 haben immerhin dazu beigetragen, dass der Ausstoß gerade der im Stadtgebiet besonders stark auftretenden Schadstoffe reduziert werden konnte.

Zu den wichtigsten Aktionen zur Reduzierung der Verkehrsemissionen gehören:

- der engmaschige Ausbau der Radwege;
- ein effizienter öffentlicher Personenverkehr samt elektronischen Zeitanzeigern an den Haltestellen, ein einheitlicher elektronischer Fahrausweis usw.;
- die Modal-Split-Erhebung<sup>36</sup>;
- die Beschränkung der Zufahrt zum Stadtzentrum.

Zusätzlich zu diesen Maßnahmen sieht der APNE folgende weitere Maßnahmen vor:

- M1) Vollendung des Radwegenetzes
- M2) Metrobus Bozen - Überetsch
- M3) Parkplatzplan
- M4) Förderung des Elektroverkehrs (E-Bikes und PKWs)
- M5) Stadtlogistik
- M6) Verkehrsmanagement bei schlechtem Wetter (Info und Busse)

Auf dem Gebiet der Mobilität hat die Stadt Bozen also eine ganze Reihe unterschiedlicher Initiativen angestoßen, die den Schadstoffausstoß verringern und zu einer Verbesserung der Lebensqualität sowie die Servicequalität in der Stadt beitragen sollen.

Im Detail gilt es zu unterscheiden zwischen verkehrsbaulichen Maßnahmen – wichtige öffentliche Bauten wie das Radwegenetz und neue Tiefgaragen sowie die Neunutzung der dadurch frei gewordenen Flächen - und verkehrsplanerischen Maßnahmen im öffentlichen Bereich (neue Systeme und Verbindungen), auf privater Ebene (Carsharing) und im Warenverkehr (Stadtlogistik).

Weitere Optimierungen verspricht man sich vom elektronischen Verkehrsleitsystem. Dadurch können auf einigen Stadtstraßen gerade bei schlechten Wetterverhältnissen Staus oder stockender Verkehr vermieden werden.

Bei der Beurteilung des Emissionsreduktionspotentials der genannten Maßnahmen wurden auch die voraussichtlichen Entwicklungen in der Fahrzeugtechnologie berücksichtigt, durch die bis 2020 ein Schadstoffrückgang im Fahrzeughbereich von durchschnittlich 30 % zu erwarten ist.<sup>37</sup> Die Förderung des Elektroverkehrs durch die Stadt Bozen ist damit ausschlaggebend für das Erreichen dieses Reduktionsziels.

Im Verkehrssektor ist die Einbindung der Bevölkerung und die aktive Beteiligung der Bürger an der Emissionsreduktion wichtig wie in keinem anderen Sektor. Hier kann allein durch die Aufklärung, die Sensibilisierung und die Motivation der Bürger für nachhaltige Verhaltensweisen und die Nutzung des ökologischen Mobilitätsangebotes schon vergleichsweise viel erreicht werden. Gezielte Sensibilisierungs- und Aufklärungskampagnen, die auch im Rahmen von Energietagen entwickelt werden, die konkrete Bereitstellung von Infrastruktur und die Optimierung des öffentlichen Personenverkehrs sind also der Grundstock für das Erreichen der genannten Ziele.

Die Stadtverwaltung kann ihre Ämter auch im Verkehrssektor damit

betrauen, Finanzierungsmöglichkeiten ausfindig zu machen, um die eigene Fahrzeugflotte zu erneuern und die Bürger bei der Steigerung der Effizienz ihrer eigenen Fahrzeuge bestmöglich zu unterstützen. Aus diesem Grund kann der APNE bis 2020 durch weitere Aktionen ergänzt werden, die nach einer entsprechenden Bewertung in den Aktionsplan aufgenommen werden können.

Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass mit den Verkehrsprojekten, die im Zuge dieses Aktionsplans entwickelt wurden, mit den laufenden Projekten, mit der Umsetzung der Initiativen, die in den letzten Jahren eingeführt wurden und mit der voraussichtlichen Weiterentwicklung des Fahrzeugmarktes, der bis Jahr 2020 energieeffizientere Fahrzeuge mit deutlich reduzierten Emissionen anbieten dürfte, die Weichen für eine Minderung der Emissionen um 4,5 % verglichen mit den Gesamtemissionen des Jahres 2010 gestellt wurden.

### Sensibilisierungsmaßnahmen für weniger Emissionen

Um die Ziele des APNE, zu denen sich die Mitglieder freiwillig verpflichten und die nicht bindend sind, durchzusetzen und zu erreichen, sind die Zustimmung und die Teilnahme der Zivilgesellschaft, der öffentlichen Bediensteten, der verschiedenen Gesellschaftsgruppen, der Wirtschaft und des Unternehmertums extrem wichtig.

Entsprechend setzt die Stadt Bozen besonders stark auf die Aktivierung der Bevölkerung für umweltschonendes Verhalten und für das Energiesparen. Dabei wendet sich die Stadt sowohl an die Schülerinnen und Schüler als auch an die Bürgerinnen und Bürger im Allgemeinen (Messung des ökologischen Gewissen über einen Online-Rechner) und an das Verwaltungspersonal (Prüfung der Umweltverträglichkeit von Beschaffungsvorgängen).

Ebenso wichtig ist es, dass alle Aktionen zum Thema unter dem Logo des „Konvents der Bürgermeister“ abgewickelt werden, das wie ein roter Faden alle Initiativen miteinander verbindet und mittelfristig die sofortige Wiedererkennung eines gemeinsamen übergeordneten Ziels gewährleistet.

In diesem Sinne können der „Green Energy Park“ und die Online-CO<sub>2</sub>-Rechner, die Auskunft über die Energieintensität des eigenen Lebensstils geben, wichtige Sensibilisierungsarbeit und Bewusstseinsbildung leisten.

<sup>36</sup> Statistische Erhebung des Mobilitätsverhaltens und der Verkehrsmittelanteile am Gesamtverkehr.

<sup>37</sup> Verordnung (EG) Nr. 443/2009, siehe Ziffer 2.2. („Die Klimapolitik der Europäischen Union“).

## 5.3 Überwachung des APNE

Die Konvent-Unterzeichner sind verpflichtet, nach der Vorlage ihres APNE in jedem zweiten Jahr einen „Umsetzungsbericht“ zu Bewertungs-, Überwachungs- und Überprüfungszwecken vorzulegen. Der Umsetzungsbericht muss ein aktualisiertes CO<sub>2</sub>-Emissionsinventar beinhalten (ÜEI, Überwachungs-Emissionsinventar). Für das ÜEI gelten dieselben Methoden und Grundsätze wie für das BEI.

Überwachung ist ein sehr wichtiger Bestandteil des APNE-Prozesses. Regelmäßige Überwachung in Verbindung mit entsprechenden Anpassungen des Plans sind die Basis für eine kontinuierliche Verbesserung des Prozesses, was letztlich Ziel eines jeden Managementsystems ist. Der APNE sollte demnach nicht als starres bzw. unveränderliches Dokument betrachtet werden. Da sich die Gegebenheiten ändern können und die laufenden Aktivitäten Ergebnisse und Erfahrungen mit sich bringen, kann es nützlich bzw. notwendig sein, die Umsetzungsstrategien oder Prioritäten regelmäßig anzupassen.

Entsprechend erfolgt auch die Erhebung der Daten für die APNE-Überwachung nach strengen Regeln und Methoden. Dadurch wird gewährleistet, dass die Datenbank auf den neuesten Stand gebracht werden kann und folglich immer aktuell ist, was sowohl der Stadtverwaltung als auch der Öffentlichkeit zugutekommt.

Die APNE-Arbeitsgruppe<sup>38</sup>, die vom Amt für CO<sub>2</sub>-Planung, Energie und Geologie der Stadt Bozen geleitet wird, wird im Rahmen von regelmäßigen Treffen die Umsetzung des Aktionsplans begleiten und die Daten für die Ausarbeitung der Umsetzungsberichte erheben. Die Betrachtungen, die im Abschnitt über die „Anpassung der Verwaltungsstrukturen“ gemacht wurden, bilden die Grundlage für den Aufbau der Datenbank zur Steuerung und ständige Kontrolle der Energiebilanz der kommunalen Gebäude und zur Optimierung der Energiebilanz aller Gebäude der Stadt.

## 5.4 Wirtschaftliche Bewertung des APNE

Mit der konkreten Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen gehen zusätzlich zu den ökologischen auch eine Reihe von wirtschaftlichen Vorteilen für die Bürgerinnen und Bürger einher. Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über den Energieverbrauch [GWh] im Jahr 2010 und die voraussichtlichen Verbrauchswerte im Jahr 2020 nach Umsetzung des vorliegenden Aktionsplans sowie über die Gesamtenergieeinsparungen im jeweiligen Sektor.

Sektor	Energieverbrauch 2010 [GWh]	Energieverbrauch 2020 [GWh]	Verbrauchsreduktion durch APNE-Maßnahmen [GWh]
Strom	462	415	-47
Wärme	1.122	727	-396
Verkehr	335	245	-91
<b>GESAMT</b>	<b>1.919</b>	<b>1.386</b>	<b>-533</b>

Tabelle 19 Energieverbrauch in Bozen in GWh (2010 – 2020)

Laut dieser Berechnung belaufen sich die jährlichen Gesamtenergieeinsparungen bei vollständiger Umsetzung der APNE-Maßnahmen auf 533 GWh (der Anstieg des Verbrauchs durch den voraussichtlichen Bevölkerungsanstieg ist dabei nicht mit berücksichtigt). Im Rahmen der Entwicklung des vorliegenden APNE wurden die Kosten der einzelnen APNE-Maßnahmen nicht detailliert berechnet. Trotzdem können Aussagen zu den voraussichtlichen Kosteneinsparungen bis zum Jahr 2020 getroffen werden, indem die prognostizierten Energieeinsparungen ausgehend von den aktuellen Energiekosten (2013) im jeweiligen Sektor berechnet wurden.

Sektor	Ersparnis bis 2020 [€]	Preis der eingesparten kWh [€/kWh]	Anmerkungen
Strom	€ 7.996.697	€ 0,17	
Wärme	€ 39.558.181	€ 0,10	Die wirtschaftliche Erspartnis wurde berechnet, indem die eingesparten kWh Wärme nach dem jeweiligen Brennstoffverbrauch im Jahr 2010 unterteilt wurden: Erdgas 88 %, Heizöl 12 %.
Verkehr	€ 14.951.698	€ 0,17	Die wirtschaftliche Erspartnis wurde berechnet, indem die eingesparten kWh nach dem jeweiligen Kraftstoffverbrauch im Jahr 2010 unterteilt wurden: Benzin 23 %, Flüssiggas 1 %, Erdgas 4 %, Diesel 72 %.
<b>GESAMT</b>	<b>€ 62.506.576</b>		

Tabelle 20 Durchschnittliche Energiekosten nach Sektor

Abbildung 36 gibt Auskunft über die anteilmäßige Aufteilung der Energieeinsparungen auf die einzelnen Sektoren. Der Bereich der Wärmeenergie birgt mit 39.558.181 € (0,10€/kWh Einsparung) das größte finanzielle Einsparpotential. Grund dafür sind der anstehende Ausbau des Fernwärmennetzes und die neue Energierichtlinie der städtischen Bauordnung (Energiesparmaßnahmen im Gebäudebereich sowie Ausbau der erneuerbarer Energien). Im Stromsektor wird von Einsparungen in Höhe von 7.996.697 € (0,17€/kWh Einsparung) ausgegangen, insbesondere durch die Installation von Photovoltaikanlagen und die Effizienzsteigerungen bei der öffentlichen Beleuchtung. Im Verkehrsbereich werden dank der zahlreichen Initiativen auf dem Gebiet der Stadtmobilität voraussichtlich 14.951.698 € (0,17€/kWh an Einsparungen) eingespart werden können.

Insgesamt belaufen sich die Einsparungen im Jahr 2020 voraussichtlich auf 62.506.576 €. Im Vergleich zu 2010 sinken die Gesamtkosten der Stadt Bozen damit um 25,4 %.

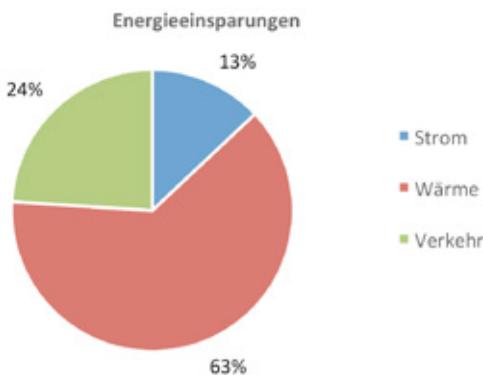


Abbildung 36 Prozentuelle Unterteilung der Energieeinsparungen

## Methode

Im Sinne einer einfacheren Lektüre beruht die wirtschaftliche Berechnung der Energieeinsparung auf den aktuellen Energiekosten (2013) in den einzelnen Sektoren. In Anbetracht der großen Unsicherheit im Energiebereich, insbesondere bei den fossilen Brennstoffen, und die möglichen Marktpreisoscillationen im kommenden Jahrzehnt, wurde auf Voraussagen für 2020 verzichtet. Grundsätzlich sind die Verbraucherpreise für Erdölprodukte und Erdgas in den letzten Jahren über die jährliche Teuerungsrate hinaus gestiegen. Die Einheitskosten je Energieträger sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Zudem ist die reine Quantifizierung der finanziellen Vorteile nicht immer aussagekräftig, weil Schätzungen immer auf Wahrscheinlichkeitswerten beruhen, aber auch, weil eine Gruppe einen ihr eingeräumten Vorteil nicht immer abrufen kann. Dieses Problem beeinträchtigt teilweise auch die effektive Durchführung der Modernisierungsmaßnahmen. So gibt es aktuell steuerliche Vorteile bei der Sanierung von Gebäuden, deren absoluter wirtschaftlicher Vorteil zwar einfach zu berechnen ist, die jedoch für den Einzelnen nicht immer attraktiv sind, denn der steuerliche Abzug der Kosten der energetischen Gebäudesanierung ist für den Eigentümer nur dann direkt von Vorteil, wenn dieser die Immobilie selbst nutzt oder bewohnt, nicht aber, wenn er sie vermietet. Dann ist es der Mieter, der einen direkten Vorteil von den Energiesparmaßnahmen hat, weil er Energiekosten spart. Der Eigentümer, der die Investitionskosten trägt, erzielt aus den eingesparten Energiekosten jedoch keinen Ertrag. Man spricht in diesem Fall von Split Incentives, also vom „Nutzer-Investor-Dilemma“, das verhindert, dass das in absoluten Zahlen vorhandene wirtschaftliche Potential ausgeschöpft wird.

Sektor	Energieträger	Maßeinheit	Einheitspreis	Informationsquelle
Strom		€/kWh Strom	0,17	Regulierungsbehörde für Strom und Gas (AEEG) <a href="http://www.autorita.energia.it">http://www.autorita.energia.it</a>
Wärme	Erdgas (Methangas)	€/m <sup>3</sup>	0,91	Verbraucherzentrale
		€/kWh Wärme	0,09	<a href="http://www.verbraucherzentrale.it">http://www.verbraucherzentrale.it</a>
	Flüssiggas	€/kg	3,00	Handelskammer Treviso
		€/kWh Wärme	0,234	<a href="http://www.tv.camcom.gov.it">http://www.tv.camcom.gov.it</a>
	Heizöl	€/Liter	1,44	Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung
		€/kWh Wärme	0,14	<a href="http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it">http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it</a>
Verkehr	Benzin	€/Liter	1,73	Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung
		€/kWh	0,19	<a href="http://www.sviluppoeconomico.gov.it">http://www.sviluppoeconomico.gov.it</a>
	Flüssiggas	€/Liter	0,75	Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung
		€/kWh	0,10	<a href="http://www.sviluppoeconomico.gov.it">http://www.sviluppoeconomico.gov.it</a>
	Erdgas (Methangas)	€/m <sup>3</sup>	1,00	Assogasmetano
		€/kWh	0,10	<a href="http://www.assogasmetano.it/">http://www.assogasmetano.it/</a>
	Diesel	€/Liter	1,62	Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung
		€/kWh	0,16	<a href="http://www.sviluppoeconomico.gov.it">http://www.sviluppoeconomico.gov.it</a>

Tabelle 21 Energiequellen und Einheitspreise

# 6

## Abschließende Betrachtungen

## 6.1 Verwirklichung der APNE-Ziele

Mit dem Aktionsplan für nachhaltige Energie und der Umsetzung der darin enthaltenen Maßnahmen wird es der Stadt Bozen gelingen, ihre Emissionsreduktionsziele bis 2020 zu verwirklichen und möglicherweise zu übertreffen, auch dank des unaufhaltsamen technologischen Fortschritts sowie durch nachhaltigere, umweltgerechtere und weniger energieintensive Lebensstile.

Trotzdem verbleiben zahlreiche Unsicherheitsfaktoren, da zum einen die Vorteile der technologischen Entwicklung nur unzureichend quantifiziert und gesteuert werden können und sich zum anderen individuelle Entscheidungen und Lebensweisen nur indirekt beeinflussen lassen. Gerade das individuelle Verhalten kann sich durch neue kulturelle Strömungen, durch Nachahmungseffekte oder wirtschaftliche Notwendigkeiten radikal ändern. Daher ist es umso wichtiger, dass die kommunalen Stellen, die für die APNE-Umsetzung begleiten und überwachen, Initiativen anstoßen, um die Bevölkerung für nachhaltige, energiesparende Lebensweisen zu sensibilisieren und zu aktivieren und die Möglichkeiten, die sich durch den technologischen Fortschritt bieten, zu nutzen, indem gezielt Schritte in diese Richtung gesetzt werden.

Erstrebenswert wäre, dass aus dem Zusammenspiel zwischen dem Aktionsplan und den anderen kommunalen Planungsinstrumenten weitere Aktionen zur Emissionsreduktion entstünden, damit noch größere Einsparungen erzielt werden können.

## 6.2 APNE-Ergänzung und Abstimmung mit anderen Planungsinstrumenten

So wie der Aktionsplan für nachhaltige Energie der Stadt Bozen eine Ergänzung anderer kommunaler und lokaler Planungsinstrumente darstellt, sind diese Planungsinstrumente für die Umsetzung des APNE von zentraler Bedeutung. Es besteht also eine Wechselwirkung zwischen den Planungsinstrumenten. Während zur KlimaLand-Strategie des Landes Südtirol eine vertikale Beziehung herrscht, besteht zu den anderen kommunalen Plänen und Instrumenten (Mobilitätsplan, Bauordnung, Bebauungsplan, Masterplan usw.) eine horizontale Beziehung.

Die KlimaLand-Strategie sieht vor, dass sich Bozen gemeinsam mit den anderen größeren Städten des Landes (Meran, Brixen und Bruneck) als „Green Cities“ positioniert und bis 2018 einen „Klimaschutz- und Energiesparplan“ ausarbeiten. Bozen hat die Empfehlungen dieses strategischen Papiers nach dem Prinzip der Subsidiarität in den APNE einfließen lassen und will auf diese Weise dazu beitragen, die für Südtirol festgelegten Emissionsreduktionsziele zu erreichen.

Auf horizontaler Ebene besteht bei der Umsetzung und Überwachung der APNE-Maßnahmen eine Wechselwirkung zur folgenden bereits bestehenden, in Planung befindlichen oder noch zu schaffenden Planungs- und Evaluierungsinstrumenten:

- Energieaudit für kommunale Gebäude
- Maßnahmenplan zur Installation von Solarstrom- und solarthermischen Anlagen in kommunalen Gebäuden
- Maßnahmenplan zur Modernisierung der kommunalen Gebäude
- Ermittlung und Aufzeichnung des Solarpotentials privater Gebäude
- Parkplatzplan
- Mobilitätsplan
- Bauordnung

Durch das Zusammenwirken mit diesen Instrumenten können Daten gezielt und punktuell erhoben und in das Basis-Emissionsinventar bzw. in den Prozess zur Prüfung und Überwachung der APNE-Maßnahmen aufgenommen werden.

## 6.3 Umsetzung

An der Umsetzung der APNE-Maßnahmen sind all jene Akteure zu beteiligen, die Daten für die Erarbeitung des BEI bereitgestellt haben, aber auch jene, die die Emissionsentwicklung aktiv beeinflussen: der Industrie-, Handwerks- und Dienstleistungssektor, die Berufsverbände und die Bürger.

Grundsätzlich erstreckt sich die Verantwortung der Stadtverwaltung auf 5 Themenbereiche:

1. Technologische Infrastruktur: In erster Linie sind hiermit jene öffentlichen Infrastrukturmaßnahmen gemeint, bei denen die Stadt Bozen Projektträgerin ist, d. h., bei denen sie für die Wirtschafts- und Finanzplanung, für die Betreibung externer Finanzierungsmittel, die Einbindung von Dienstleistungsgesellschaften, die Projekt- und Genehmigungsabwicklung sowie für die Bauabwicklung verantwortlich ist. Für all diese Aktivitäten muss viel Zeit eingeplant werden, erstrecken sie sich doch von der Machbarkeitsanalyse bis hin zur Inbetriebnahme. Das ist sehr viel, wenn man bedenkt, dass sich der zeitliche Horizont des APNE auf das Jahr 2020 bezieht, das nicht mehr weit entfernt ist. Dieser Bereich erfordert besondere Aufmerksamkeit und eine ausreichende finanzielle wie personelle Ausstattung. Die entsprechenden Maßnahmen müssen auch auf politischer Ebene mitgetragen werden.
2. Verkehrs- und Stadtplanung: Die Entscheidungen und Richtungsvorgaben, die auf kommunalpolitischer Ebene getroffen werden, beeinflussen die Stadtentwicklung in erheblichem Maße. Über die Instrumente der Stadt- und Verkehrsplanung bestimmt die Stadt die Regeln für die Nutzung des urbanen Raums. Damit beeinflusst sie die Gestalt des bebauten Raums und das Verkehrs- und Mobilitätsverhalten der Bürger. Es ist daher immanent wichtig, dass bei der Formulierung politischer Richtlinien und fachlicher Umsetzungsdokumente (Bebauungs- und Mobilitätsplan) immer auch die Folgen für den Energieverbrauch (auch die indirekten) sowie die Auswirkungen auf die APNE-Maßnahmen im Auge behalten werden.
3. Gesetzliche Auflagen: Die auf staatlicher und auf Landesebene eingeführten Vorschriften enthalten Mindeststandards. Die Städte und Kommunen können eine Vorreiterrolle einnehmen, indem sie die Rechtsnormen zeitnah übernehmen und auf ihrem Verwaltungsgebiet zur Anwendung bringen. Für Bozen gibt es zahlreiche Gelegenheiten, sich im Rahmen von europäischen Forschungsprogrammen als Pilotstadt zu positionieren. Es ist daher wichtig, dass die Stadt die Partnerschaften mit Forschungseinrichtungen und Universitäten fortführt und weiter ausbaut.
4. Fördermaßnahmen: Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten der Finanzierung von Maßnahmen, die im Einklang mit den Zielen dieses Aktionsplanes sind, angefangen von den Förderbeiträgen bis hin zu Steuererleichterungen. Mit Ausnahme jener Förderungen, die auf nationaler Ebene gewährt werden, ist die Stadt Bozen Projektträgerin auf lokaler Ebene und damit auch verantwortlich für die Wirtschafts- und Finanzplanung, für die Betreibung externer Finanzierungsmittel und die Festlegung der Kriterien für die Förderungsgewährung. Im Mittelpunkt des Förderprogramms sollten vor allem jene Sektoren stehen, bei denen die Förderung besonders umfangreiche Vorteile für das Gemeinwohl bringt.
5. Information: Gemeint ist die Sensibilisierung und aktive Einbindung der Bevölkerung. Der Stadt obliegt die Entwicklung einer entsprechenden Kommunikationspolitik, die sowohl Aufklärung über Umweltdaten gewährleistet, als auch die aktive Partizipation am Entscheidungsprozess fördert. Die Aktivierung der

Bevölkerung ist für die Energieeinsparung und die Reduzierung der indirekten Emissionen von wesentlicher Bedeutung. Untersuchungen haben gezeigt, dass individuelle Entscheidungen und Lebensformen und damit die Entwicklungsmodelle, von denen sich die Bevölkerung leiten lässt, sich unmittelbar und mittelbar auf den indirekten Energiebedarf, die graue Energie,<sup>39</sup> auswirken. Es bedarf folglich einer wirkungsvollen Kommunikation, die sich gezielt an diese Akteure wendet, etwa in Form von Aufklärungskampagnen, die das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger dafür schärfen, dass sie durch ihr Verhalten die Emissionsreduktionen in erheblichem Maße beeinflussen.

Diese Themenbereiche ergänzen sich gegenseitig. Sie sollten daher nicht getrennt voneinander betrachtet werden. Je besser die Maßnahmen, die in den einzelnen Themenbereichen getroffen werden, ineinander greifen, desto schneller kann auch auf lokaler Ebene der technologische Fortschritt herbeigeführt werden, auf den lokale Verwaltungsbehörden ansonsten keine konkreten Eingriffs- und Einflussmöglichkeiten hätten.

Ein wirkungsvolles Energiemanagement, das alle Aspekte auf sich vereint, ist daher das Schlüsselement für die Umsetzung dieses Aktionsplans:

- Minderung der Energieverschwendungen / Effizienzsteigerung:
  - Gebäude
  - technologische Netze und Generatoren
  - Fahrzeuge
  - Produktion von Gütern und Dienstleistungen
- Senkung des Energiebedarfs:
  - Sensibilisierung der Öffentlichkeit
  - Förderung nachhaltiger Lebensstile
  - Schulung der öffentlichen Bediensteten
  - Energieaudits
- Austausch der Energieträger:
  - erneuerbare statt fossile Energiequellen
  - schadstoffarme statt schadstoffintensive Energieträger.

In allen Bereichen geht es in erster Linie darum, die Ressourcen zu schonen, das Klima zu schützen, die Kosten zu senken, die lokale Wirtschaftsentwicklung zu fördern und den grundlegenden Energiebedarf sicherzustellen. In einer klassischen, nach Sektoren aufgeteilten Organisation wie in einem Verwaltungsbetrieb und in einer komplexen Organisation wie einer Stadt kann vermutlich nur die Schaffung einer zentralen Koordinierungsstelle oder einer Ad-hoc-Behörde für das Energiemanagement die unterschiedlichen Bedürfnisse der einzelnen Sektoren und das einheitliche Auftreten nach Außen gewährleisten.

Aus diesem Grund gilt es:

- den APNE in Synergie mit den anderen kommunalen Planungsinstrumenten weiterzuentwickeln;
- die Finanzierungsmöglichkeiten, die sich am Markt und durch die Bereitstellung von Regierungsmitteln (EU, Staat, Land) ergeben, zu eruieren und zu beobachten;
- den APNE unter Berücksichtigung der Fortschritte bei den

<sup>39</sup> Als graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts (Extraktion der Rohstoffe, Transport, Umwandlung, Nutzung, Aussonderung und Entsorgung) benötigt wird. Bei der Berechnung der grauen Energie führen mehrere Methoden den Wert der grauen Energie auf eine vergleichbare Grundeinheit zurück, etwa den Treibstoffverbrauch oder die Sonnenstunden bei umweltfreundlichen Prozessen.

technologischen Systemen und des Stadtentwicklungsmodells Smart City (umfasst die intelligente Energieversorgung, dynamische Speicherlösungen, intelligente Managementsysteme usw.) zu aktualisieren und anzupassen;

- den Aktionsplan nach dem vom Konvent der Bürgermeister ausgearbeiteten Verfahren umzusetzen.

## 6.4 Innovative Ansätze

Die Umsetzung der Aktionspläne für nachhaltige Energie und der europäischen Vorschriften zum Energiemanagement sowie die Überwachung der Aktionspläne wird tendenziell nach der ISO-Norm 50001 abgewickelt. Diese Norm enthält Standards für den Aufbau eines Energiemanagementsystems für große Unternehmen und Organisationen und formuliert die Kriterien für die Schaffung, die Einführung, das Betreiben und die Optimierung eines Energiemanagementsystems. Das wesentliche Ziel der Norm ist es, Organisationen dabei zu unterstützen, ihre energiebezogene (und emissionsbezogene) Leistung (z. B. Energieeffizienz, Energieverbrauch, Energienutzung) durch den systematischen Aufbau von dazu notwendigen Systemen und Prozessen zu verbessern. Die Norm legt die Bedingungen für die Nutzung und den Verbrauch der Energie fest und umfasst die Messung, Dokumentation, Berichterstattung und Planung von Prozessen und Programmen zur Ermittlung der Energieleistungskennzahlen. Für die Entwicklung eines Energiemanagementsystems empfiehlt die Norm, einen Bezugsrahmen festzulegen, der gewährleistet, dass:

- Energie im städtischen System wirksam genutzt und verbraucht wird;
- die Energieleistungen im städtischen System stetig verbessert werden;
- Informationen und Ressourcen für die Erreichung der Ziele bereitgestellt werden;
- das Energiemanagementsystem auf allen Regierungsebenen des städtischen Systems kommuniziert wird;
- die nötigen Überprüfungen und Aktualisierungen durchgeführt werden.

## 6.5 Anmerkungen zur Quantifizierung der indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen

Dieser Aktionsplan für nachhaltige Energie quantifiziert vor allem die direkten Emissionen. Damit folgt er den Leitlinien des Konvents der Bürgermeister zur APNE-Gestaltung.

Nach dieser Methode werden die indirekten Emissionen, die sich u. a. aus dem Konsum von Produkten und Dienstleistungen und aus dem jeweiligen Lebensstil ergeben und von den lokalen Behörden nur marginal beeinflusst werden können<sup>40</sup>, außen vor.

Den Gesamtemissionswert erhält man, indem man die direkten und indirekten Emissionen miteinander addiert.

Wissenschaftlichen Studien zufolge bewirken unterschiedliche Lebensweisen auch unterschiedliche jährliche Pro-Kopf-Emissionen. Von ihnen ist bis zu 60 % des Gesamtwertes abhängig.<sup>41</sup> Für Bozen würde dies bedeuten, dass pro Kopf rund 3 Tonnen an Emissionen durch den indirekten Verbrauch von Energie hinzugerechnet werden müssten.

## 6.6 Finanzielle Ressourcen für die APNE-Umsetzung

Die Stadt Bozen setzt die Maßnahmen aus dem vorliegenden Aktionsplan stufenweise anhand von konkreten Projekten um.

Aktivitäten, für die finanzielle Mittel benötigt werden, werden durch die Teilnahme an Ausschreibungen der EU, des Staates oder des Landes Südtirol, aber auch durch Selbstfinanzierungsformen (Haushaltssmittel oder Kreditfinanzierung) finanziert.

Es werden aber auch alternative Formen der Finanzmittelbeschaffung geprüft, darunter:

- revolvierende Fonds
- Fremdfinanzierung
- Finanzierungsleasing/Operative-Leasing
- Energiedienstleister
- öffentlich-private Partnerschaft

Energiedienstleister (ESCO, Energy Service Companies) sind in der EU-Richtlinie 2006/32/EG und im gesetzesvertretenden Dekret 115/2008 geregelt. Sie erbringen Energiedienstleistungen und/oder andere Energieeffizienzmaßnahmen in den Einrichtungen oder Räumlichkeiten des Verbrauchers und tragen dabei in gewissem Umfang finanzielle Risiken. Das Entgelt für die erbrachten Dienstleistungen richtet sich (ganz oder teilweise) nach der Erzielung von Energieeffizienzverbesserungen und der Erfüllung der anderen vereinbarten Leistungskriterien. Der „Energieleistungsvertrag“ (EPC, Energy Performance Contract) ist eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Nutzer und dem Erbringer (normalerweise einem Energiedienstleister) einer Energieeffizienzmaßnahme, wobei die Erstattung der Kosten der Investitionen in eine derartige Maßnahme im Verhältnis zu dem vertraglich vereinbarten Umfang der Energieeffizienzverbesserung erfolgt.

Eines der fortschrittlichsten und rentabelsten Finanzinstrumente für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen ist die Fremdfinanzierung. Sie wurde in Europa mit der Richtlinie 93/76/EWG eingeführt und ermöglicht es dem Endkunden, Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen, ohne Kapital bereitzustellen zu müssen. Die Amortisation der Maßnahme erfolgt über die Energieeinsparung.

Ein Energiedienstleistungsunternehmen erbringt beispielsweise eine Energieeffizienzmaßnahme, für die es sich der vom Bankensystem (Drittsubjekt) vorgestreckten Mittel bedient, und vereinbart mit dem Endkunden, wie hoch der Anteil an der erzielten Einsparung sein soll, der als Rückzahlung für die Investition geleistet wird, und legt einen Rückzahlungsplan fest. Am Ende des Rückzahlungszeitraums wird der Endkunde zum Eigentümer der Maßnahme und zum Nutznießer aller sich daraus ergebenden Einsparungen.

Nachfolgend werden die Unterstützungsmaßnahmen, die in den vorgehenden Kapiteln beschrieben wurden und die die Stadtverwaltung allein oder im Verbund für die Finanzierung von APNE-Maßnahmen oder für deren Planung bzw. Machbarkeitsüberprüfung nutzen kann, noch einmal zusammengefasst wiedergegeben.

Die nachfolgende Tabelle 22 enthält einen Überblick über die unterschiedlichen Finanzierungsquellen. Tabelle 23 (ausgearbeitet vom Amt für CO<sub>2</sub>-Planung, Energie und Geologie) enthält hingegen detaillierte Angaben zum so genannten „Wärmekonto“ zu den Weißen Zertifikaten, zu den Finanzierungsbeiträgen der Südtiroler Landesverwaltung für Energieeinsparungen und für die Nutzung erneuerbarer Energien.

40 Li and Wang 2010. Income, lifestyle and household carbon footprints (carbon-income relationship), a micro-level analysis on China's urban and rural household surveys. In Environmental Economics, Volume 1, Issue 2, 2010.  
Kennedy and Sgouridis 2011. Rigorous classification and carbon accounting principles for low and Zero Carbon Cities. In Energy Policy 39 (2011).

41 Ebenda.

Mögliche Finanzierungsquellen	Finanzierungsform	Aktionsbereiche	
Europäischer Fonds für Energieeffizienz (EFEF) <a href="http://eeef.eu/home-it.html">http://eeef.eu/home-it.html</a>	Finanzierung zu marktüblichen Zinssätzen, Dauer: max. 15 Jahre	Bauwesen Erneuerbare Energien Verkehr	
HORIZON 2020 <a href="http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/">http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/</a>	<p>F&amp;E: Non-Profit-Organisationen: Förderquote: 100 % der direkten Kosten und 25 % der indirekten Kosten</p> <p>F&amp;E: Industrie, KMU, Profit-Organisationen: Förderquote: 100 % der direkten Kosten und 25 % der indirekten Kosten</p>	<p>Innovation: Non-Profit-Organisationen: Förderquote: 100 % der direkten Kosten und 25 % der indirekten Kosten</p> <p>Innovation: Industrie, KMU, Profit-Organisationen: Förderquote: 70 % der direkten Kosten und 25 % der indirekten Kosten</p>	Erneuerbare Energien, Energieeinsparung und Energieeffizienz, Kohlenstoffbindung, Smart Cities, Transporte
Programm JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas – Gemeinsame Europäische Unterstützung für nachhaltige Investitionen in Stadtgebiete). <a href="http://ec.europa.eu/regional_policy/thefunds/instruments/jessica_it.cfm">http://ec.europa.eu/regional_policy/thefunds/instruments/jessica_it.cfm</a>	Investition von Strukturfondsmitteln in revolvierende Fonds	Stadtgebiete	
Weiße Zertifikate (TEE) <a href="http://www.gse.it/it/CertificatiBlanchi/Decreto%202028_dicembre_2012/Pagine/default.aspx#3">http://www.gse.it/it/CertificatiBlanchi/Decreto%202028_dicembre_2012/Pagine/default.aspx#3</a>	Finanzierungsbeiträge Landesgesetz Nr. 9/2010 Beschluss der Landesregierung Nr. 1814 vom 03.12.2012	Energieeffizienz im Endverbrauch von Strom und Gas	
Wärmekonto <a href="http://www.gse.it/it/Conto%20Termico/Pages/default.aspx">http://www.gse.it/it/Conto%20Termico/Pages/default.aspx</a>	Mehrjährige Kostenerstattung	Energieeffizienz von Gebäuden, Heizanlagen, Solarthermie	
Land Südtirol <a href="http://www.provinz.bz.it/de/institutionen/institutionen-az.asp?bninaz_inid=1000322">http://www.provinz.bz.it/de/institutionen/institutionen-az.asp?bninaz_inid=1000322</a>	Finanzierungsbeiträge Landesgesetz Nr. 9/2010 Beschluss der Landesregierung Nr. 1814 vom 03.12.2012	Heizanlagen, erneuerbare Energiequellen, Energieeffizienz von Gebäuden, Fernwärme, Windkraft, Information und Sensibilisierung	
65%ige Steuererleichterungen <a href="http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/">http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/</a>	Steuerabzug	Energetische Sanierung des Gebäudebestandes	
Förderungen für Biomethan <a href="http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/DM_5_12_2013_Biometano.pdf">http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/DM_5_12_2013_Biometano.pdf</a>	Verschiedene Arten von Förderungen für: Einspeisung ins Netz, Direktvertrieb als Brennstoff, Kraft-Wärme-Kopplung	Erneuerbare Energie, Kraft-Wärme-Kopplung, Transporte	
Förderungen für die Produktion von Strom aus anderen erneuerbarer Energiequellen als Solar-Fotovoltaik (Anlagen, die nach dem 31.12.2012 in Funktion getreten sind) <a href="http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/DM_6_luglio_2012_sf.pdf">http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/DM_6_luglio_2012_sf.pdf</a>	Die Fördersätze werden für jede Quelle und Art von System- und Leistungsklasse im Anhang 1 des Dekrets identifiziert	Erneuerbare Energie	

Tabelle 22 Übersicht über die Finanzierungsquellen für die Umsetzung der APNE-Maßnahmen<sup>42</sup>.

### Programme zur Förderung von Energiesparmaßnahmen

Energiedienstleister GSE Wärmekonto Ministerialdekret 28.12.2012		Energiedienstleister GSE Weiße Zertifikate (TEE) Ministerialdekret 20.7.2004	Land Südtirol Förderbeiträge für die Nutzung erneuerbarer Energien und für Maßnahmen zur Energieeinsparung Beschluss LR Nr. 1814/2012, zuvor LG Nr. 9/2010
Geförderte Maßnahmen	Art. 4 Verbesserte Wärmeeffizienz, Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien	Technische Datenblätter U. A. Austausch von Fenstern, Dach- und Fassadendämmung, effiziente öffentliche Beleuchtung	Art. 3 Wärmedämmung, Austausch von Fenstern/ Fenstertüren, thermische Solaranlagen für Heizung, Kühlung, Warmwassererwärmung, Schwimmbäder, Biomasseanlagen, geothermische Wärmepumpen, Informationsvermittlung
Dauer der Förderung	2 / 5 Jahre (TAB. A).	5 / 8 Jahre	Einmalbetrag
Beschränkungen	Ja Fördermittel begrenzt	Nein	Nein
Zugangsvoraussetzungen	Jährlicher Förderbetrag auf 200 Mio. Euro gedeckelt, Vormerkung möglich (Wer zuerst kommt, mahlt zuerst ...)	Energieeinsparungen höher als 20/40/60 TEP	Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs  (Dämmung und Fenster: mindestens KlimaHaus-Standard C)
Antragsfristen	Innerhalb von 60 Tagen nach Abschluss der Arbeiten	Innerhalb von 180 Tagen nach Erzielung des vorgeschriebenen Mindestwerts	Der Antrag ist vor Umsetzung der Maßnahmen zu stellen. Die Arbeiten sind innerhalb von 3 Jahren ab Eingang der entsprechenden Verpflichtung abzuschließen.
Kombinierbarkeit	Nicht mit TEE oder anderen staatlichen Förderprogrammen kombinierbar Bei öffentlich genutzten Gebäuden mit Kapitalbeiträgen kombinierbar.	Nicht mit staatlichen Förderprogrammen kombinierbar.  Mit lokalen oder europäischen Förderprogrammen kombinierbar.	Nicht mit staatlichen, lokalen oder EU- Förderungen kombinierbar.  Mit TEE kombinierbar.

Tabelle 23 Programme zur Förderung von Energiesparmaßnahmen

# 7

## Maßnahmenblätter

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E1: Umsetzung der Beschlüsse der Landesregierung – Änderung der Bauordnung

#### Beschreibung

Im Zuge der Erstellung des APNE wurde die Bauordnung der Stadt Bozen und insbesondere die Richtlinie zur Energieeffizienz, die nicht mehr dem neuesten Stand der Baugesetzgebung entsprachen, umfassend überarbeitet und geändert. Mit der Verabschiedung des Landesbeschlusses über die Energieeffizienz im Bauwesen (Beschluss der Landesregierung Nr. 362 vom 04.03.2013 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Widerruf des Beschlusses Nr. 939 vom 25. Juni 2012“) wurden diese Bemühungen teilweise „zunichtegemacht“, da noch während der Arbeiten neue Vorschriften zu den baulichen Eigenschaften von Neubauten, zur Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Gebäude und zur teilweisen Deckung des Wärme- und Strombedarfs aus erneuerbaren Energien für das gesamte Landesgebiet erlassen wurden, sodass die auf städtischer Ebene ausgearbeiteten Regelungen teilweise wieder überarbeitet werden mussten.

Derzeit prüft die Stadt Bozen mit der Beratung und Unterstützung jener verwaltungsexternen Fachleute, die bereits am ersten Entwurf mitgewirkt hatten, die Möglichkeit, die Gesetzesvorgaben des Landes mit weiteren Details über die Ausrichtung der Neubauten, die Minimierung der Beschattung der umliegenden Bauten, das „Recht auf Sonne“ auch in den sonnenärmsten Monaten des Jahres, die Pflicht zum Einbau von Vorrichtungen für die automatische Raumtemperaturregelung und die Abschirmung transparenter Flächen zu ergänzen. Die neue Energieeffizienzrichtlinie zur Gemeindebauordnung soll außerdem auch Vorschriften zu den ausgeschlossenen Gebäudekategorien, zu den Heizanlagen, den Mindeststandards für den Energiebedarf im Winter und im Sommer, zur Nichtanrechnung der Energieeffizienzmaßnahmen auf die Baumasse und zur Reduzierung der Erschließungsgebühren enthalten.

Die Energieeffizienzrichtlinie geregelt überdies, welche Unterlagen als Beleg für die Beachtung der in der Bauordnung abzugeben sind und welche Strafen zur Anwendung kommen.

Die Umsetzung der im Beschluss der Landesregierung enthaltenen Bestimmungen sowie die sich daraus ergebenden positiven Auswirkungen der Emissionsreduktionen werden von der Stadt Bozen durch zusätzliche Informationsmaßnahmen sowie durch die Einbeziehung und Unterstützung der Stadtbevölkerung und der verschiedenen Akteure gefördert und unterstützt. Im Einzelnen verfolgt die Stadtverwaltung über das Amt für CO<sub>2</sub>-Planung und andere Organisationseinheiten das Ziel:

- EU-Finanzmittel, die für die Städte und Kommunen des Konvents der Bürgermeister bereitgestellt werden, zu akquirieren;
- Schirmherrschaften für energetische Sanierungsmaßnahmen von Energiedienstleistungsunternehmen (ESCO) und Betrieben mit nachgewiesener Expertise zu fördern;<sup>43</sup>
- die Kontakte zu den lokalen Banken zu vertiefen, um günstige Finanzierungen für Sanierungsarbeiten zu erwirken;
- den Energieverbrauch der Gebäude zu erfassen, um herauszufinden, welche Gebäude energetisch saniert werden können;
- die Bürgerinnen und Bürger über unterschiedliche Informationskanäle darüber aufzuklären, welche Modernisierungsmöglichkeiten es im Gebäudebereich gibt.

Um einen finanziellen Anreiz zu schaffen und die Bevölkerung für die Gebäuderenovierung zu motivieren, wurde mit dem Beschluss der Landesregierung Nr. 362 vom 04.03.2013 der Baumassenbonus eingeführt, der eine Erweiterung der energetisch sanierten Gebäude um bis zu 20 % vorsieht, wenn diese mindestens die KlimaHaus-Klasse C erreichen.

Die Stadt Bozen unterstützt und fördert die Nutzung des Baumassenbonus durch unbürokratische und partizipative Umsetzungsverfahren, in die sowohl die Stadtbevölkerung als auch die betreffenden Berufsverbände und Berufskammern, die Hausverwalter und die Kreditinstitute eingebunden werden, damit die Bestimmungen einfach und verständlich gehandhabt und unter Berücksichtigung der Morphologie der städtischen Bebauung und der Belastbarkeit der Versorgungsnetze und Dienste umgesetzt werden können.

Mit dem Beschluss der Landesregierung Nr. 573 vom 15. April 2013 wurde schließlich ab Jänner 2015 die Pflicht zur individuellen Abrechnung des Energieverbrauchs für „alle bestehenden Gebäude in der Provinz Bozen mit mehr als vier Nutzereinheiten mit einer gemeinschaftlich genutzten Heiz-, Kühl- und/oder Warmwasserbereitungsanlage..., bei denen die Kosten getrennt getragen werden“ eingeführt. Allein diese Maßnahme kann beim Wärmeverbrauchs Einsparungen von etwa 20 % bewirken, sofern unterstützend automatische Raumtemperaturregler eingebaut werden<sup>44</sup>.

#### Erwartete Ergebnisse

Die neuen Gesetzesbestimmungen im Baubereich sollen zu einer Verbesserung der Energieeffizienz von Neubauten, zu einer insgesamt besseren Projektqualität, zur energetischen Sanierung von Teilen des Gebäudebestands, zur besseren Integration der erneuerbaren Energien sowie zu einer allgemeinen qualitativen Verbesserung der städtischen Gebäude und zu einer Wertsteigerung bei Immobilien führen.

In punkto Nachhaltigkeit erwartet man sich von der Umsetzung der Beschlüsse der Landesregierung, der Genehmigung der Energieeffizienzrichtlinien im Anhang zur Gemeindebauordnung und den damit zusammenhängenden Maßnahmen der Stadt Bozen eine Reduktion der Emissionen um 9,3 % bezogen auf die Gesamtemissionen im Jahr 2010.

Diese Prognose, deren Berechnung im Kapitel über die Methodik am Ende dieses Dokuments detailliert beschrieben wird, wurde auf der Grundlage der statistischen Daten zu den bestehenden Gebäuden im Stadtgebiet, unterteilt nach Baujahr, durchgeführt. Durch diese Einteilung und unter Berücksichtigung des Durchschnittsverbrauchs pro m<sup>2</sup> nach Baujahr konnte geschätzt werden, welche Einsparungen durch bestimmte Maßnahmen, die in der Energierichtlinie zur Gemeindebauordnung enthalten sind, und durch das Inkrafttreten des Beschlusses zur individuellen Verbrauchsabrechnung möglich sind.

## Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

48.426 t/Jahr (9,3 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

## Kostenschätzung

Die Kosten dieser Emissionsreduktionsmaßnahmen für die Bevölkerung und die Fachfirmen kann mit etwa 480.000.000 € beziffert werden. Für die Quantifizierung dieser Kosten wurden die durchschnittlichen Gesamtkosten dieser Maßnahmen pro eingesparter kWh/Jahr geschätzt.

Die Sanierungskosten wurden im Verhältnis zu den erzielbaren Energieeinsparungen berechnet.<sup>45</sup> Diese allgemeine Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung dieser APNE-Maßnahme berücksichtigt nicht die erzielbaren finanziellen Einsparungen sowie möglicherweise nutzbare Anreizsysteme und Erleichterungen.

## Indikatoren

Die Anzahl der sanierten Gebäude im Vergleich zur Gesamtzahl bzw. der Anstieg der durchschnittlichen Gebäudesanierungsrate, welche derzeit zwischen 1,2 – 1,5 % jährlich liegt. (Energieeffizienzplan der Europäischen Kommission 2011).

## Akteurei

- Stadt Bozen
- Projektanten
- Bauunternehmen
- Interessensgruppen aus dem Bausektor

## Contingency Plan

Während die Stadt Bozen zur Umsetzung des Beschlusses der Landesregierung verpflichtet ist, handelt es sich bei der Energieeffizienzrichtlinie zur Gemeindebauordnung, der einige Abschnitte des Beschlusses detaillierter ausführen sowie spezifische, auf die Stadt Bozen zugeschnittene Bestimmungen ergänzend einführen soll, um eine Maßnahme der Stadtverwaltung, deren Umsetzung bereits geplant ist.

Die theoretische Umsetzbarkeit der Maßnahme ist insgesamt also sehr hoch. Eine gewisse Unsicherheit ergibt sich aus der Frage, inwieweit die durchschnittliche Gebäudesanierungsrate erhöht werden kann, zumal diese auch von der lokalen Wirtschaftslage, von der Nachfrage der Eigentümer und von den Angeboten der Unternehmen abhängt und auch kontinuierliche und intensive Anstrengungen der Stadtverwaltung bei der Unterstützung und Förderung der energetischen Sanierung voraussetzt.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Nach Inkrafttreten des Beschlusses der Landesregierung Nr. 362 vom 04.03.2013 und nach der Genehmigung der Änderungen zur Gemeindebauordnung sollten Treffen mit Projektanten, Bürgerinnen und Bürgern sowie mit Fachleuten anberaumt werden, um die neu eingeführten Regelungen und deren positive Wirkung zu erläutern.

43 Bei einer Pressekonferenz am 1. August 2013 hat die Stadt Bozen das Projekt zur Gründung einer neuen Energiedienstleistungsgesellschaft, der ESCO Südtirol AG, vorgestellt. Diese hat die Förderung von Maßnahmen zur energetischen Sanierung sowohl öffentlicher als auch privater Gebäude zum Zweck. Das Projekt sieht die Beteiligung verschiedener lokaler Interessengruppen (Genossenschaften, Handwerkerverbände, Verbraucher usw.) sowie eines Energieversorgers, der zur Inanspruchnahme staatlicher Fördermittel berechtigt ist, vor.

44 ENEA – Energieeinsparung bei Heizanlagen – September 2000.

45 Die Jahresdurchschnittskosten, die mit 2 €/kWh/Jahr angenommen wurden, wurden auf der Grundlage des ENEA-Berichts aus dem Jahr 2010 zu den 55%igen Steuerabzügen geschätzt.

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E2: Ein neues Fernwärmennetz für Bozen

#### Beschreibung

Auf Bozner Stadtgebiet wird eine neue Müllverwertungsanlage gebaut, welche die bestehende Anlage ersetzen soll. Die neue Anlage hat eine Kapazität von 130.000 t/Jahr (derzeit: 70.000 t/Jahr) und eine Leistung von 59 MW (30MW Wärmeenergie, 12 MW Elektroenergie, 17 MW Leistungsverlust). Sie wird nach dem Ausbau des bestehenden Fernwärmennetzes einen großen Teil des Wärmeenergiebedarfs der Stadt Bozen decken.

#### Erwartete Ergebnisse

Durch den Bau des neuen Fernwärmennetzes für Bozen können zahlreiche Heizanlagen in Privat- und Mehrfamilienhäusern abgeschaltet werden. Zudem verringern sich für den Endverbraucher der Energieverbrauch sowie die Betriebs- und der Wartungskosten. Trotz der Zunahme der verbrannten Abfälle wird die Kraft-Wärme-Kopplung zusammen mit der Abschaltung der individuellen Heizanlagen zu einer etwa 5,5%igen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

28.891 t/Jahr (5,55 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Kosten für die Umsetzung des Projekts bei Fertigstellung (2025) ca. 60.000.000 € (Quelle: SEL AG)

#### Indikatoren

Baufortschritt bei der Errichtung des Fernwärmennetzes im Vergleich zum Arbeitsplan.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- Ecotherm AG
- SEAB AG
- Projektanten
- Privateigentümer von Wohneinheiten
- lokale Dienstleister

#### Contingency Plan

Für die Errichtung des neuen Fernwärmennetzes sind bedeutende finanzielle Ressourcen sowie die Planung/Schaffung entsprechender Infrastrukturen und Versorgungsnetze erforderlich. Die Entscheidung für die Nutzung der Fernwärme ist von großer, langfristiger Tragweite, sowohl für den Betreiber als auch für die Bewohner der betreffenden Gebäude. Nutzen und Nachteile müssen sorgsam abgewogen werden. Die Umsetzbarkeit der Maßnahme ist theoretisch sehr hoch. Unsicher ist die zeitnahe Versorgung der bereits bestehenden Stadtteile mit ihren individuellen Gebäudeheizanlagen, die wirtschaftliche/finanzielle Tragfähigkeit und die gesellschaftliche Akzeptanz für den Ausbau der Müllverwertungsanlage.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen veranlasst werden. Dabei ist die effiziente Koordinierung aller involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann. In der Planungs-/Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit M1 (Radwege), M2 (neuer öffentlicher Transport), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M7 (Ampelanlagen).

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E3.a: Analyse des Energieverbrauchs in Gemeindegebäuden

#### Beschreibung

Diese Maßnahme ist eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Maßnahmen E4.b und E4.c. Die Tätigkeit besteht in der Analyse und Bewertung der Energieeffizienz (Energieaudit) der gemeindeeigenen Immobilien. Dabei werden für jede Immobilie folgende Informationen ermittelt:

- das Energieverbrauchsprofil;
- die Schwachstellen und Missstände;
- ein Paket an Verbesserungsmaßnahmen;
- die Schätzung des Energieeinsparpotenzials;
- eine Kosten-Nutzen-Analyse der vorgeschlagenen Maßnahmen.

#### Erwartete Ergebnisse

Durch diese Maßnahme, die eine zentrale Voraussetzung für die Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz ist, erwartet man sich einen Überblick über die Gesamtenergieeffizienz der gemeindeeigenen Gebäude und über die Verbesserungsspielräume. Die vorliegende Maßnahme soll zur Anlage einer georeferenzierten Datenbank (GIS) führen, die von der Stadtverwaltung genutzt und aktualisiert werden kann.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

Durchführung der Audits; Ergebnisanalyse; kartografische Bestimmung (GIS) der öffentlichen Gebäude, Anlage der Datenbank und Einspeisung der Daten.

#### Indikatoren

Gesamtzahl der kartografisch erfassten und analysierten Gebäude.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Amt für CO<sub>2</sub>-Planung (Koordinierung)
- Dienststelle für das territoriale Informationssystem

#### Contingency plan

Die Analyse des Energieverbrauchs des Baubestandes ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadtverwaltung, die technisch-finanziell nicht besonders aufwändig ist und sich nur über einen begrenzten Zeitraum erstreckt.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es wäre von besonderem Nutzen, dass die Stadt einen verwaltungsintern Verantwortlichen für die Koordinierung, Kodierung und Aktualisierung der Datenbank benennt, um auf ein nützliches Instrument zurückgreifen zu können, das immer auf dem neuesten Stand ist.

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E3.b: Programm zur Sanierung gemeindeeigener Gebäude

#### Beschreibung

Diese Maßnahme ist mit der Maßnahme E.4.a verbunden und eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme E4.c. In der Absicht, ihre Vorbildfunktion wahrzunehmen und gegenüber den Bürgern mit gutem Beispiel voranzugehen, und in Umsetzung der Vorgaben der europäischen Kommission aus dem Energieeffizienzplan 2011 erstellt die Stadtverwaltung ein Mehrjahresprogramm zur energiewirtschaftlichen Modernisierung und Sanierung der Gemeindegebäude. Dadurch soll eine überdurchschnittlich hohe Renovierungsrate erzielt werden.

Den Vorrang bei der Sanierung haben zunächst jene Gebäude, die im Zuge der Audits als besonders sanierungsbedürftig eingestuft wurden, oder jene Maßnahmen, bei denen bei geringem Kostenaufwand hohe Einsparungen erzielt werden.

Im Zuge der Programmentwicklungen werden auch finanzielle Lösungen präsentiert, wobei auch die Möglichkeiten zur teilweisen Veräußerung öffentlicher Vermögensgüter bzw. innovativer Finanzierungsmechanismen, bei welchen die Gesamteffizienz der Maßnahmen belohnt wird, zu berücksichtigen sind.

#### Erwartete Ergebnisse

Reduzierung der Kosten für die Energieversorgung und die Energieverwaltung in den Gemeindegebäuden; zeitliche Optimierung der Maßnahmen und Investitionen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

Die verwaltungsinternen Kosten müssen noch bestimmt werden.

#### Indikatoren

#### Planungskonzept

#### Akteure

- Stadt Bozen

#### Contingency plan

Die Ausarbeitung eines Planungskonzepts für die Sanierung gemeindeeigener Gebäude ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadtverwaltung, die finanziell nicht besonders aufwändig ist, aber in technischer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit bei der Festlegung der Prioritäten und der Eruierung der Finanzierungsmöglichkeiten erfordert. Bei dieser Tätigkeit ist ein vielschichtiges Expertenwissen und eine ausgeprägte Koordinierungsfähigkeit gefordert.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Stadt einen verwaltungsinternen Verantwortlichen für die Koordinierung der technischen Fachkräfte und der Beauftragten für die Wirtschafts- und Finanzplanung ernennt, damit ein umsetzungsfähiges Arbeitsprogramm entstehen kann. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die rechtlichen Neugkeiten bei der finanziellen Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen, die jetzt auch von der öffentlichen Verwaltung in Anspruch genommen werden kann.

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E3.c: Maßnahmen zur Sanierung gemeindeeigener Gebäude

#### Beschreibung

Diese Maßnahme ist mit der Durchführung der Maßnahmen E4.a und E4.b verbunden. Das Sanierungsprogramm muss zu einer Modernisierung des gesamten Gebäudes - der Anlagentechnik wie auch der Gebäudestruktur - führen, wobei die Nutzung erneuerbarer Energien und effizienter Gebäudetechnologien im Vordergrund steht.

#### Erwartete Ergebnisse

Eine bedeutende Reduzierung des Energiebedarfs der gemeindeeigenen Gebäude, die mit einer 30%igen Minderung der Emissionen einhergeht.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

2.083 t/Jahr (0,4% des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Die Kosten werden auf 20.000.000 € geschätzt.<sup>46</sup>

#### Indikatoren

Der jährliche Gesamtenergieverbrauch der Gemeindegebäude.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Projektanten
- Bauunternehmen und deren Zulieferbetriebe

#### Contingency plan

Je nach Ergebnis der Energieanalyse wird die Sanierung der Gemeindegebäude unterschiedliche Maßnahmen erfordern, die kostspieliger ausfallen könnten als ursprünglich angenommen. In einigen Fällen kann die vorübergehende Verlegung der Dienste und Ämter (samt Personal) notwendig sein, um die Durchführung der Bauarbeiten zu ermöglichen. In technischer Hinsicht könnte es sein, dass sich die Gebäude und die Anlagentechnik je nach Alter der Immobilien und der Funktionen, die sie erfüllen, stark voneinander unterscheiden.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Stadt Bozen die Möglichkeit einer Verlegung von Diensten/Ämtern im Voraus prüft, damit sich die Unannehmlichkeiten für die Bürgerinnen und Bürger weitestgehend in Grenzen halten. Durch die Ähnlichkeit der geplanten und durchgeführten Maßnahmen oder den Einsatz von technologischen/bautechnischen Standardsystemen können finanzielle und zeitliche Einsparungen erzielt werden, durch die auch das Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Bauarbeiten oder einer Kostensteigerung gemindert wird. Es gilt aufmerksam zu prüfen, ob die beauftragten Unternehmen die Arbeiten möglichst kurzfristig durchführen können. Die rechtlichen Neuigkeiten bei der Förderung energetischer Sanierungen müssen besonders aufmerksam geprüft werden, da diese Fördermittel jetzt auch von der öffentlichen Verwaltung in Anspruch genommen werden können.

## Bauwesen und öffentliche Arbeiten

### E4: Analyse des Energieverbrauchs und Einrichtung eines Energiekatasters der privaten Gebäude

#### Beschreibung

Im Zuge dieses Projekts sollen verschiedene Aspekte des Energieverbrauchs privater Gebäude ermittelt und in einer digitalen Karte erfasst werden, eventuell auch durch thermographische Luftaufnahmen.

#### Erwartete Ergebnisse

Von dieser Maßnahme erwartet man sich genauere Informationen über die Energieeffizienz der privaten Gebäude in der Stadt Bozen und über die Verbesserungsspielräume. Diese Maßnahme ist eine Voraussetzung für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen. Am Ende soll eine georeferenzierte Datenbank (GIS) entstehen, die jederzeit abgefragt und aktualisiert werden kann und sowohl den Bürgerinnen und Bürgern als auch der Stadtverwaltung zur Verfügung steht.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

20.000 € für:  
den Flug/die Luftaufnahmen;  
die Ergebnisanalyse;  
kartografische Bestimmung (GIS) der Gebäude, Anlegen der Datenbank und Einlesen der Daten

#### Indikatoren

Gesamtzahl der kartografisch erfassten und analysierten Gebäude.

#### Akteure

Stadt Bozen

#### Contingency plan

Die Analyse des Energieverbrauchs und die Erstellung eines Energiekatasters der privaten Gebäude sind eigenständige Tätigkeiten der Stadt Bozen, die weder technisch noch finanziell aufwändig sind und sich nicht über einen längeren Zeitraum erstrecken.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Stadt einen verwaltungsintern Verantwortlichen für die Koordinierung, Kodierung und Aktualisierung der Datenbank beruft. Um seinen Nutzen entfalten zu können, muss das Instrument jederzeit auf dem neuesten Stand sein. Insbesondere die für die Öffentlichkeit bestimmte Anwendung, die auf der Website der Stadt abrufbar ist, muss bürgerfreundlich aufgemacht, einfach zu bedienen und verständlich gestaltet sein.

## Mobilität

### M1: Ausbau des Radwegenetzes und Förderung der Fahrradmobilität

#### Beschreibung

Die Maßnahme umfasst den Bau neuer Radwege, um die Fahrradmobilität nach den Vorgaben des Mobilitätsplans zu fördern. Der Mobilitätsplan enthält Richtlinien zur Vervollständigung des Radwegenetzes. Zu den bestehenden 50 km Radwegen sollen weitere 15 km hinzukommen. Nachdem ein Zeit- und Investitionsplan erstellt wurde, sollen diese Vorgaben in den nächsten Jahren umgesetzt werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Bereitstellung durchgehender, von der Fahrbahn abgetrennter Radwegverbindungen entlang der wichtigsten städtischen Verkehrsadern. Verbesserung der Fahrradsicherheit. Mehr Fahrradmobilität in der Stadt.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Gesamtreduktion durch die Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“, Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Die Kosten für die Planung und Umsetzung der Arbeiten werden auf 10.000.000 € geschätzt.

#### Indikatoren

Zunahme der Fahrradmobilität gemäß Modal Split von derzeit 30 % auf 33 % innerhalb 2021.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Stadtbevölkerung
- Vereine und andere Interessengruppen

#### Contingency plan

Der Ausbau des Radwegenetzes erfordert eine sorgfältige Planung/Ausführung der Infrastrukturen, denn die Radwege müssen sich für die tägliche Fortbewegung eignen, damit das Fahrrad als eine gute Alternative zum Privatauto betrachtet wird. Das Fahrrad ist in der Stadt ein beliebtes Fortbewegungsmittel. Damit es auch im Alltag (und nicht nur in der Freizeit) genutzt wird, muss eine hohe Radwegekontinuität, eine angemessene Streckenplanung sowie ein sicheres Überqueren der Hauptverkehrsadern gewährleistet sein. Die Umsetzbarkeit der Maßnahme ist eng mit den Investitionsmöglichkeiten und der Verfügbarkeit von Flächen für den Bau neuer Radwege bzw. mit deren Einplanung bei Neubau- und Umgestaltungsprojekten verbunden.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Bei allen Projekten zur Neubebauung/Umgestaltung bestehender Bausubstanz muss von Anfang an die Möglichkeit einer notwendigen Erweiterung und Ergänzung des Radwegenetzes bedacht werden.

In der Planungs-/Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit E3 (Fernwärmennetz), M2 (neuer öffentlicher Transport), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M7 (Ampelanlagen).

## Mobilität

### M2: Neues öffentliches Verkehrssystem für die Stadt und als Verbindung ins Überetsch

#### Beschreibung

Die Maßnahme beinhaltet den Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs durch die Schaffung neuer Verbindungen und Infrastrukturen. Im städtischen Mobilitätsplan ist der Bau einer Straßenbahnverbindung ins Überetsch sowie einer innerstädtischen Straßenbahnlinie vorgesehen. Die Landesverwaltung hat sich hingegen für eine andere technologische Lösung – den Metrobus – ausgesprochen, die nun auch umgesetzt wird. Derzeit wird die Ausschreibung für den Ankauf dieser Schnellbusse vorbereitet.

#### Erwartete Ergebnisse

Mit der Metrobus-Verbindung längs der Achse Kaltern-Eppan-Bozen erhält die Bevölkerung eine hocheffiziente öffentliche Dienstleistung, die eine Alternative zur privaten Mobilität darstellt.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Gesamtreduktion durch die Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“ Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

22.000.000 €, davon 6.500.000 € zu Lasten der Stadt Bozen für:  
Ausarbeitung des verkehrstechnologischen Konzepts; Planung der Infrastrukturen; Umsetzung;  
Lieferung der Transportmittel.

#### Indikatoren

Anstieg der jährlichen Nutzerzahlen sowie Anzahl der Autos, die von den Messzählern längs der Metrobus-Trasse erfasst werden.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- SAD Nahverkehr AG
- Vereine und andere Interessensgruppen
- Wirtschaftstreibende
- andere Gemeindeverwaltungen

#### Contingency plan

Für die Einführung eines neuen Transportsystems ist die Bereitstellung bedeutender finanzieller Ressourcen sowie die Planung/Schaffung neuer Infrastrukturen und Versorgungsnetze erforderlich. Obwohl der öffentliche Personennahverkehr auf lokaler Ebene bereits stark genutzt wird, ist es wichtig, dass die Verkehrsmittel und Abwicklungsmodalitäten auf die Erfordernisse der Stadt zugeschnitten sind, damit die erwartete Entwicklung eintritt.

Es handelt sich hierbei um eine Entscheidung von großer, langfristiger Tragweite, sowohl mit Blick auf die Umsetzung als auch mit Blick auf die Steuerung des Angebots. Nutzen und Nachteile müssen sorgsam abgewogen werden. Die Umsetzbarkeit der Maßnahme ist theoretisch sehr hoch.

Unsicher ist die zeitnahe Versorgung der bereits bestehenden Stadtbereiche mit ihrem gewachsenen Straßennetz, die wirtschaftliche/finanzielle Tragfähigkeit und die gesellschaftliche Akzeptanz für den Wegfall von Verkehrs- und Parkflächen.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Bei allen Projekten zur Neubebauung/Umgestaltung bestehender Bausubstanz muss von Anfang an die mögliche Notwendigkeit neuer Fahrspuren und Haltestellen berücksichtigt werden. Die Lage der Haltestellen muss strategisch so gewählt werden, dass eine gute Erreichbarkeit sowie und die Verknüpfung mit den anderen Verkehrsmitteln gewährleistet ist.

In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen ergriffen werden. Dabei ist die Koordinierung der involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit E3 (Fernwärmennetz), M1 (Radwegenetz), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M7 (Ampelanlagen).

## Mobilität

### M3: Aktualisierung und Umsetzung des Parkplatzplans

#### Beschreibung

Der geltende Parkplatzplan sieht die Errichtung von 14 neuen Tiefgaragen mit insgesamt ca. 2.000 Stellplätzen vor. Dadurch fällt die entsprechende Anzahl an oberirdischen Stellplätzen weg, und der frei gewordene öffentliche Grund kann besser genutzt werden, für Stadtmöbel, aber auch für die Fußgänger sowie für Radwege und Busfahrstreifen.

Vor Beginn der tatsächlichen Planung und Durchführung der Arbeiten muss ein Zeitplan für die Errichtung der Tiefgaragen und die Umgestaltung der frei gewordenen öffentlichen Flächen erstellt werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Mehr umweltfreundliche Fortbewegung in der Stadt, weniger Autoverkehr. Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Gesamtreduktion durch die Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“, Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

15.000.000 € für:  
Erstellung des Arbeits- und Zeitplanes;  
Infrastrukturplanung;  
Umsetzung.

#### Indikatoren

Zahl der unterirdischen Stellplätze/oberirdisch entfernten Stellplätze

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Stadtbevölkerung
- Vereine und andere Interessensgruppen (Genossenschaften)
- Wirtschaftstreibende

#### Contingency plan

Für die Errichtung von Tiefgaragen ist die Bereitstellung bedeutender finanzieller Ressourcen, die Planung/Schaffung neuer Infrastrukturen und Versorgungsnetze sowie eine Neugestaltung der Flächen, die bisher als Parkplätze genutzt worden sind, erforderlich. Diese Maßnahme stellt eine Fortführung der von der Stadt Bozen eingeschlagenen Mobilitätspolitik dar.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Die Tiefgaragen müssen an strategischen Standorten entstehen, um die Integration mit anderen Verkehrsmitteln zu erleichtern. In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen getätigten werden. Dabei ist die Koordinierung aller involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit E3 (Fernwärmennetz), M1 (Radwege), M2 (Neues öffentliches Verkehrssystem), M4 (Elektrofahrzeuge), M7 (Ampelanlagen)

**Mobilität****M4: Förderung der Nutzung von E-Bikes und Elektrofahrzeugen****Beschreibung**

Im Rahmen des europäischen Projekts „Rezipe“ hat die Stadt Bozen (für die Bediensteten der Stadtverwaltung) 15 Elektro-Fahrräder angekauft und 2 Ladestationen angebracht, die aus Photovoltaikmodulen gespeist werden.

**Erwartete Ergebnisse**

Mehr umweltfreundliche Fortbewegung in der Stadt, weniger Autoverkehr. Umstieg vom Kraftrad auf das Elektrofahrrad.

**Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion**

Gesamtreduktion durch alle Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“, Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

**Kostenschätzung**

200.000 € für: Planung der Infrastrukturen; Umsetzung; Ankauf von Elektrofahrzeugen.

**Indikatoren**

Anzahl der Nutzer der Ladestationen.

**Akteure**

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- Ökoinstitut

**Contingency plan**

Der Ankauf von Elektrofahrzeugen ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadtverwaltung, die keinen besonderen technisch-finanziellen Aufwand verursacht. Von größerer strategischer Relevanz ist hingegen die Errichtung weiterer Ladestationen. Diese Maßnahme stellt eine Fortführung der von der Stadt Bozen eingeschlagenen Mobilitätspolitik dar.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die bereitgestellten Fahrzeuge gut instand gehalten werden. Hierfür müssen konkrete Nutzungsregeln und Wartungspläne erstellt werden. Die Ladestationen müssen nutzerfreundlich und leicht zu bedienen sein. Ein entsprechender Onlineauftritt auf der Website der Stadt Bozen rundet das Projekt ab.

Bei allen Projekten zur Neubebauung/Umgestaltung bestehender Bausubstanz muss von Anfang an die Möglichkeit einer notwendigen Errichtung zusätzlicher Ladestationen berücksichtigt werden. Diese müssen an strategischen Orten angebracht werden, um die Integration mit anderen Verkehrsmitteln zu erleichtern. In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen ergriffen werden. Dabei ist die Koordinierung der involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit E3 (Fernwärmennetz), M1 (Radwegenetz), M2 (Neues öffentliches Verkehrssystem), M7 (Ampelanlagen).

## Mobilität

### M5: City Logistik – Warenverteilung im Stadtzentrum

#### Beschreibung

Diese Maßnahme besteht in der Entwicklung eines Konzepts zur Warenverteilung (City-Logistik) mit umweltfreundlichen Fahrzeugen (Methangas- und/oder Elektrofahrzeuge). Dabei werden die Waren bis an einen logistischen Umschlagplatz am Stadtrand geliefert. Von dort aus übernehmen umweltfreundliche Fahrzeuge die Verteilung im Stadtzentrum, d. h., sie decken die sog. „letzte Meile“ der Transportkette ab.

Über ein Informationssystem werden die Lieferungen optimiert. Die Servicefahrzeuge haben freie Zufahrt zum Stadtzentrum und eine entsprechende Halteerlaubnis.

Die Stadt Bozen hat in der Vergangenheit bereits zwei Pläne für die kollektive und organisierte Warenverteilung im Stadtzentrum ausgearbeitet. Zusammen mit den Berufsverbänden werden die Schwachstellen der vorgeschlagenen Konzepte analysiert und gemeinsame Lösungen erarbeitet. Es ist zunächst eine Versuchphase mit einer begrenzten Teilnehmerzahl denkbar.

#### Erwartete Ergebnisse

Durch das koordinierte Management kann der lokale Warenverkehr reduziert und optimiert werden, insbesondere im Stadtzentrum. Das Projekt „City Logistik“ ist somit eine Alternative zur individuellen Warenverteilung, die von den Lieferunternehmen individuell durchgeführt wird. Davon profitiert nicht nur die Umwelt (weniger Luft- und Lärmschmutzung), sondern auch die Gesellschaft (weniger Verkehr und anhaltende Fahrzeuge), was insgesamt zu einer Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt führt und einen Nutzen sowohl für die Bürgerinnen und Bürger als auch für den Tourismus und den Handel darstellt.

Die Energieeinsparung drückt sich in einer optimierten – d. h. minimierten - Fahrtenanzahl und im Einsatz umweltfreundlicher Fahrzeuge aus.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Gesamtreduktion durch alle Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“ Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

1.000.000 € für: Planung, Umsetzung und Organisation der Dienstleistung.

#### Indikatoren

Anzahl der Nutzer.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Logistikdienstleister
- Berufsverbände

#### Contingency plan

Für die Umsetzung des Projektes „City Logistik“ müssen zunächst die bei den bisherigen Konzeptvorschlägen aufgetretenen Schwachstellen ausgemerzt werden. Die Maßnahme stellt eine Fortführung der von der Stadt Bozen eingeschlagenen Mobilitätspolitik dar.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: unsicher.

Es ist besonders wichtig, dass ein Konzept entwickelt wird, das auf die Erfordernisse der Stadt Bozen zugeschnitten ist. Es sind Treffen zwischen Technikern und Fachleuten anzuberaumen, um Neuheiten und Chancen auszuloten sowie deren ökologischen und wirtschaftlichen Nutzen zu eruieren. Denkbar ist auch eine gemeinsame Nutzung der unter M4 (Elektrofahrzeuge) vorgesehenen Ladestationen.

## Mobilität

### M6: Mobilitätsmanagement in Zusammenarbeit mit dem Wetterdienst

#### Beschreibung

Die Stadt Bozen und TIS Innovation Park haben eine EFRE-Finanzierung (ein europäischer Fonds, der von der Autonomen Provinz Bozen verwaltet wird) für die Einführung eines Verkehrs- bzw. Mobilitätsmanagementsystems erhalten, das an Tagen mit besonders hohem Verkehrsaufkommen stadteinwärts aktiviert wird.

Das Projekt sieht vor, dass ein flächendeckendes Informationssystem die Verkehrsteilnehmer bereits vor Einfahrt in die Stadt über die Verkehrslage informiert. Dabei ist die Nutzung sämtlicher moderner Kommunikationstechnologien sowie die Zusammenarbeit mit den Tourismusvereinen, der Brennerautobahn-A22 sowie der Autonomen Provinz Bozen geplant.

An Tagen mit Schlechtwetter könnten außerdem in Zusammenarbeit mit den freiwilligen Helfern der FNG-Funknotrufgruppe Shuttlebusverbindungen von der Messe Bozen in das Stadtzentrum organisiert werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Bereitstellung eines hocheffizienten Informationsservices, der dazu beiträgt, die Verkehrsflüsse zu rationalisieren, Verkehrsstaus zu vermeiden und die Fahrtzeiten zu verkürzen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Gesamtreduktion durch alle Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“, Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Etwa 200.000 € für: Festlegung der technologischen Lösung; Planung der Infrastrukturen; Umsetzung; Bereitstellung der Dienstleistung.

#### Indikatoren

Anzahl der Tage/Jahr, an welchen der Service aktiv ist.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- TIS Innovation Park
- Autonome Provinz Bozen
- SAD Nahverkehr AG
- Tourismusverbände
- Brennerautobahn A-22
- Funknotrufgruppe - FNG

#### Contingency plan

Die Entwicklung eines neuen, interaktiven Verkehrsteilnehmer-Informationsnetzes entspricht den Kriterien des Projekts „Smart Citys“, in dessen Rahmen neue technologische Lösungen für eine „intelligente Stadt“ erarbeitet werden. Die Umsetzbarkeit der Maßnahme ist theoretisch sehr hoch. Unsicher ist, ob in Anbetracht der Kompaktheit des Stadtgebiets und des derzeitigen Straßenverkehrsaufkommens Alternativrouten ausgemacht werden können.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Das Projekt sollte im Zuge von Arbeitstreffen mit Wirtschaftstreibenden und Experten in gemeinsamer Abstimmung näher definiert werden, damit die Umsetzbarkeit der Maßnahme und ein effizienter Informationsaustausch gewährleistet sind.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu berücksichtigen, etwa mit M1 (Radwegenetz), M2 (Neues öffentliches Verkehrssystem), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M7 (Ampelanlage).

## Mobilität

### M7: Modernisierung der öffentlichen Beleuchtung und der Ampelanlagen

#### Beschreibung

Diese Maßnahme beinhaltet den Austausch der öffentlichen Leuchtkörper und den Einbau von LED-Leuchten sowie von Leistungsreglern in die modernen Straßenlampen.

Bei den Ampelanlagen sind hingegen folgende Maßnahmen vorgesehen: Einbau von LED-Leuchten dort, wo bereits moderne Steuergeräte installiert sind; Einbau neuer Steuergeräte und neuer Leuchten bei den älteren Ampelanlagen.

Die Umsetzung wird mit den Einnahmen aus der Wasserkraft finanziert. .

#### Erwartete Ergebnisse

Durch diese Maßnahme soll eine zweckmäßige städtische Beleuchtung, die Modernisierung des öffentlichen Raums sowie die Wartung und planmäßige Erneuerung der Anlagen sichergestellt werden. Gleichzeitig sollen historisch wertvolle Objekte erhalten bleiben und die Lichtverschmutzung sowie der Stromverbrauch reduziert werden.

Darüber hinaus sollen städtischen Ampelanlagen weniger Wartungskosten verursachen und weniger Strom verbrauchen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

2.083 t/Jahr (0,4% des Gesamtemissionswerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

3.000.000 € für: Ausarbeitung der technischen Lösungen; Planung der Infrastrukturen; Einbau/Austausch der Beleuchtungskörper.

#### Indikatoren

Energieeinsparung in kWh/Jahr

#### Akteure

Stadt Bozen

#### Contingency plan

Die Modernisierung der öffentlichen Beleuchtung und der Ampelanlagen ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadt Bozen, die technisch nicht besonders aufwändig, jedoch finanziell und zeitlich von einer gewissen Bedeutung ist.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Das Projekt könnte im Rahmen von Versammlungen auf Stadtviertel- bzw. Stadtbereichsebene gemeinsam diskutiert und näher definiert werden, damit die Umsetzbarkeit sichergestellt wird und die Prioritäten festgelegt werden können.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu beachten, etwa mit M1 (Radwegenetz), M2 (Neues öffentliches Verkehrssystem), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M6 (Mobilitätsdienst), M7 (Ampelanlagen).

## Mobilität

### M8: Carsharing<sup>47</sup>

#### Beschreibung

Die Förderung des Carsharings ist sowohl im städtischen Mobilitätsplan als auch im städtischen Verkehrsplan verankert. Es soll eine südtirolweite Carsharing-Plattform für den Individualverkehr eingerichtet werden, die genossenschaftlich geführt wird und in den größeren Ortschaften verankert ist. Die konkrete Umsetzung und Abwicklung dieses Angebots wird von der Autonomen Provinz Bozen koordiniert und unterstützt.

#### Erwartete Ergebnisse

Das Carsharing soll für die Bürgerinnen und Bürger eine Alternative zum Kauf und zur Nutzung eines privaten Fahrzeuges sein, damit sie nur dann auf das Privatfahrzeug zurückgreifen, wenn es unbedingt nötig ist.

Es ist von einer Erneuerung des PKW-Bestandes auszugehen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion (t/Jahr)

Gesamtreduktion durch alle Maßnahmen im Verkehrssektor (vgl. Ziffer 2.6 „Laufende Projekte“, Seite 27)  
23.432 t/Jahr (4,5 % des Gesamtwerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Es sind keine Kosten zu Lasten der Stadt Bozen vorgesehen.

#### Indikatoren

Anzahl der Nutzer/Jahr

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- Genossenschaften
- andere Gemeindeverwaltungen

#### Contingency plan

Im Zuge der Umsetzung des Projekts „Carsharing“ müssen die Schwachstellen, die bisher bei ähnlichen Projekten zutage getreten sind, ausgemerzt werden. Es handelt sich hierbei um die Umsetzung eines landesweiten Konzepts zur Stadtmobilität.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Es ist besonders wichtig, dass dieses für ganz Südtirol konzipierte Modell auf die Erfordernisse der Stadt Bozen zugeschnitten wird. Außerdem gilt es, Treffen zwischen Technikern, Gemeindeverwaltern und der Bevölkerung anzuberaumen, bei denen die Neuigkeiten und Chancen sowie deren wirtschaftlicher und ökologischer Nutzen erläutert werden. Die Nutzung der unter M4 (Elektrofahrzeuge) genannten Ladestationen für das Carsharing ist denkbar.

In der Planungs- und Durchführungsphase sind außerdem mögliche Überschneidungen oder Synergien mit anderen APNE-Maßnahmen zu beachten, etwa mit M1 (Radwegenetz), M2 (Neues öffentliches Verkehrssystem), M3 (Parkplätze), M4 (Elektrofahrzeuge), M6 (Mobilitätsdienst).

47

## Energie aus erneuerbaren Quellen

### R1.a: Installation von Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren auf den Dächern der Stadt Bozen

#### Beschreibung

Mit dem „Solarkataster“ hat die Stadt Bozen vor Kurzem ein neues Webangebot entwickelt, das unter Zuhilfenahme der Stadtgrundkarte das Solarpotential von Bozens Dächern ermittelt. Durch einen Mausklick auf das jeweilige Hausdach können die Bürger auf einen Blick erkennen, ob sich ihr Dach für die Stromgewinnung aus Sonnenenergie eignet (Sonnenstunden, Sonneneinstrahlung, Neigung und Vorhandensein von Störfaktoren wie Gebäude und Berge).

Dieser Kataster informiert darüber, wie hoch das Energieerzeugungspotential (Strom und Wärme) der städtischen Gebäude ist, um private Eigentümer wie auch die öffentliche Hand für entsprechende Maßnahmen zu aktivieren. Der Solarkataster ist Teil des Solarprogramms der Stadtverwaltung, das eine Reihe von Initiativen zur Förderung dieser Technologien enthält. Dieses Solarprogramm geht über die Energieeffizienzrichtlinien der Gemeindebauordnung hinaus, die sowohl bei Neubauten als auch bei der Sanierung von bestehenden Gebäuden die Pflicht zur Nutzung beider Technologien vorsehen.

Im Einzelnen wird die Stadt in den nächsten Jahren über ihre Ämter:

- die Akquise von europäischen Fördermitteln verstärken;
- vermehrt Schirmherrschaften bei Initiativen von Energiedienstleistern und Unternehmen mit ausgewiesener Expertise übernehmen;
- die Gründung von Einkaufsgemeinschaften prüfen und unterstützen;
- die Kontakte zu lokalen Bankinstituten ausbauen, um günstige Angebote für die Finanzierung der Anlagen zu erwirken;
- die Verbreitung dieser Technologien fördern, indem die Bürger über technologische Aspekte, innovative Installationsorte (an Fassaden und Balkonbrüstungen) sowie über die Kosten informiert werden;
- Bürgerversammlungen und Informationsveranstaltungen organisieren, um über die technologischen, steuerlichen (für Photovoltaikanlagen über 20 kW) und rechtlichen Aspekte (Installation in Mehrfamilienhäusern, Streitigkeiten bei gemeinsamem Dacheigentum, architektonische und andere Auflagen usw.) zu informieren.

#### Erwartete Ergebnisse

In diesem Maßnahmenblatt wird nur auf die Emissionsreduktion durch die Installation von Photovoltaikanlagen eingegangen. Die Emissionsreduktion durch die Installation von Sonnenkollektoren für den Warmwasserverbrauch wurde bereits im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Umsetzung der Gemeindebauordnung teilweise bewertet.

Die vorliegende Maßnahme wird mittel- bis langfristig zu einer Reduktion der auf den Stromverbrauch zurückzuführenden lokalen CO<sub>2</sub>-Emissionen und zu einer Senkung der Energiekosten führen.

Die installierte Photovoltaikleistung ist im Vergleich zu anderen Südtiroler Gemeinden ziemlich niedrig (0,14 kW/Einwohner). Wenn man von einem geschätzten Leistungspotenzial von mindestens 2 kW/Einwohner ausgeht, wird deutlich, dass Bozen noch reichlich Spielraum für Verbesserungen hat. Mit der Umsetzung der APNE-Ziele sollen 20 % dieses Potenzials (etwa 0,4 kW/Einwohner bzw. zusätzliche 36 MW) genutzt werden. Betrachtet man die von anderen Südtiroler Gemeinden mit ähnlicher Siedlungsform und Sonneneinstrahlung erzielten Werte, ist das ein realistisches Ziel, das eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Stromverbrauch um 3,6 % ermöglichen würde.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion (t/Jahr)

18.888 t/Jahr (3,62 % der Gesamtemissionen bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Die Gesamtkosten für die Installation von Photovoltaikanlagen zur Erreichung der Zielvorgabe von 0,41 kW/Ew. liegen bei ca. 90.000.000 €. Die wirtschaftlichen Vorteile durch den niedrigeren Stromverbrauch und die möglichen Fördermaßnahmen sind hierbei nicht berücksichtigt.

#### Indikatoren

Installierte kW im Verhältnis zur Zielvorgabe für 2020

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Fachfirmen
- Private Bürger

#### Contingency plan

Die Installation von Anlagen zur Sonnenenergienutzung ist eine Maßnahme, die in planerischer oder technologischer Hinsicht keine besonderen Schwierigkeiten verursacht. Im Bereich der Photovoltaik gibt es einige finanzielle Unsicherheiten nach der Abschaffung der Förderungen über das sog. Energiekonto („Conto Energia“) und der Bewertung des Eigenverbrauchs durch die Strom- und Gasbehörde AEEG. Die Möglichkeit der steuerlichen Absetzbarkeit und der Rückgang der Anschaffungskosten machen die Installation einer Photovoltaikanlage in Anbetracht der steigenden Strompreise jedoch zu einer langfristig lohnenden Investition. In Mehrfamilienhäusern können Unstimmigkeiten unter den Miteigentümern die Installation dieser beiden Anlagensysteme (Solarthermie und Photovoltaik) erschweren.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Es ist wichtig, dass die Stadt Bozen den Ausbau dieser Technologien vorantreibt. Etwaige finanzielle oder verfahrenstechnische Hinderisse sind durch die Ermittlung von Finanzierungsmöglichkeiten und Beihilfen sowie die Ausrichtung von Informationsveranstaltungen für die Stadtbevölkerung und die eingebundenen Akteure zu beseitigen oder abzuschwächen.

## Energie aus erneuerbaren Quellen

### R1.b: Maßnahmenprogramm für die Installation von Photovoltaikmodulen und Sonnenkollektoren auf den Dächern von Gemeindegebäuden

#### Beschreibung

Diese Maßnahme ist mit der Maßnahme R1.a verbunden, eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme R1.c und mit der Maßnahme E4.a zu koordinieren.

Um ihrer Vorreiterrolle gerecht zu werden und als Vorbild für die Bürgerinnen und Bürger zu wirken, erarbeitet die Stadtverwaltung ein Mehrjahresprogramm für den Austausch der fossilen Energieträger in den gemeindeeigenen Gebäuden.

Der Fokus liegt zunächst auf den Gebäuden mit dem größten Energiesparpotenzial bzw. auf jenen Maßnahmen, die ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis (im Sinne von Einsparmöglichkeiten) aufweisen.

Im Zuge der Programmierung werden auch finanzielle Lösungen präsentiert, wobei auch die Möglichkeit der teilweisen Veräußerung öffentlicher Vermögensgüter, der Nutzung von Einnahmen aus der lokalen Wasserkraft bzw. von innovativen Finanzierungsmechanismen, bei welchen die Gesamteffizienz der Maßnahmen belohnt wird, zu berücksichtigen sind.

#### Erwartete Ergebnisse

Kostensparnis bei Energieversorgung und Energiemanagement in den Gemeindegebäuden, Optimierung des Maßnahmen- und Investitionszeitplans.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkte Auswirkung.

#### Kostenschätzung

Die Kostenschätzung wird nach der Programmplanung zum Austausch der fossilen Energieträger in den Gemeindegebäuden vorgenommen.

#### Indikatoren

Umsetzung des Programms.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- AEW
- SEAB

#### Contingency plan

Die Erstellung des Maßnahmenprogramms für Photovoltaik und Solarthermie ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadt Bozen, die finanziell nicht übermäßig ins Gewicht fällt, aber in technischer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit bei der Festlegung der Prioritäten und der Ermittlung der Finanzierungsmöglichkeiten verlangt. Hierbei ist ein vielschichtiges Expertenwissen und eine ausgeprägte Koordinierungsfähigkeit gefragt.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Stadt einen verwaltungsinternen Verantwortlichen für die Koordinierung der technischen Fachkräfte und der Beauftragten für die Wirtschafts- und Finanzplanung ernennt, damit die Umsetzungsfähigkeit des Arbeitsprogramms gewährleistet ist. Besonders zu berücksichtigen sind die rechtlichen Neuigkeiten bei der finanziellen Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen, die jetzt auch von der öffentlichen Verwaltung in Anspruch genommen werden kann.

## Energie aus erneuerbaren Quellen

### R1.c: Installation von Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren auf den Dächern von Gemeindegebäuden

#### Beschreibung

Diese Maßnahme ist mit der Umsetzung der Maßnahmen R1.a und R1.b verbunden und mit den Maßnahmen E4.b und E4.c zu koordinieren.

Die Installation dieser Anlagen muss zu größtmöglicher Energieunabhängigkeit führen, wobei der Nutzung der Solarenergie sowohl für die Stromherstellung als auch für die Wärme- und Kälteerzeugung der Vorzug zu geben ist. Bisher wurde die Installation von Photovoltaikanlagen in Gemeindegebäuden im Ausmaß von insgesamt 450 kWp geplant.

#### Erwartete Ergebnisse

Eine bedeutende Reduzierung der Energiebeschaffung für die entsprechend ausgestatteten Gebäude. Der unten angeführte Wert bezieht sich auf die für das Jahr 2012 geplante Nachrüstung einiger Gemeindegebäude mit Photovoltaikanlagen im Ausmaß von 450 kWp.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

239 t/Jahr (0,05 % der Gesamtemissionen bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

Die Kosten für die Installation der Photovoltaikmodule mit einer Leistung von 450 kW belaufen sich voraussichtlich auf ca. 1.200.000 €.

#### Indikatoren

Installierte kW im Vergleich zur Planung.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Projektanten
- Bauunternehmen und Anlagentechniker

#### Contingency plan

Je nach Ergebnis der Energieanalyse können die Maßnahmen zur Integration der erneuerbaren Energien in die vorhandene Anlagen-technik von Gebäude zu Gebäude anders ausfallen. Darüber hinaus könnte es möglicherweise erforderlich sein, geeignete technische Räume für die Anlagen zu ermitteln. In einigen Fällen könnte es notwendig sein, Dienste und Ämter (samt Personal) zu verlegen, um die Durchführung der Bauarbeiten zu ermöglichen. In technischer Hinsicht können die Anlagen und Einrichtungen je nach Gebäudeart und Gebäudenutzung unterschiedlich sein.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Stadt Bozen die Möglichkeit einer Verlegung von Diensten/Ämtern im Voraus prüft, damit sich die Unannehmlichkeiten für die Bürgerinnen und Bürger weitestgehend in Grenzen halten. Die Planung und Durchführung von ähnlichen Maßnahmen oder der Einsatz von technologischen/bautechnischen Standardsystemen ermöglichen finanzielle und zeitliche Einsparungen, durch die auch das Risiko einer Verzögerung des Baustellenzeitplanes oder einer Kostensteigerung gemindert wird. Es gilt aufmerksam zu prüfen, ob die beauftragten Unternehmen die Arbeiten möglichst kurzfristig durchführen können.

Die rechtlichen Neugkeiten im Bereich der Förderungen der energetischen Sanierung müssen besonders aufmerksam geprüft werden, da diese jetzt auch von der öffentlichen Verwaltung in Anspruch genommen werden können.

## Bereich Energie aus erneuerbaren Quellen

### R2: Nutzung der Erdwärme

#### Beschreibung

Zum Schutz des Grundwassers, aus dem Bozens Trinkwasser bezogen wird, war die Nutzung der Erdwärme auf dem Gebiet der Stadt Bozen in den vergangenen Jahren untersagt. Durch den technologischen Fortschritt und eine strenge Regelung der Erdwärmesondierung auf Landes- wie auch auf städtischer Ebene konnten in den neuen Wohngebieten erstmals Erdwärmesonden mit geschlossenem Kreislauf verlegt werden. Zum Schutz der tiefbrunnennahen Bereiche wurde eine Karte erstellt, in welcher die potenziell für die Nutzung der Erdwärme geeigneten Stadtgebiete eingezeichnet sind. Die Karte wurde für die entsprechende Genehmigung an die Landesverwaltung weitergeleitet, die derzeit darüber befindet.

#### Erwartete Ergebnisse

Durch die Nutzung der Erdwärme über Erdwärmesonden und Wärmepumpen sinkt der Heizungs- und Kühlungsverbrauch, was wiederum eine Reduzierung der Emissionen durch fossile Energieträger bedingt. In Anbetracht der verbindlichen Auflagen, die die Stadt Bozen für die Verlegung der Sonden festgelegt hat (so etwa muss dem Projekt ein entsprechender geologischer Bericht beigelegt werden und während der Bohrungen stets ein Geologe vor Ort sein), und angesichts der Schwierigkeit festzustellen, welche Gebäude für die Nutzung dieser Technologie in Frage kommen, ist es zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich, die potenzielle Emissionsreduktion zu quantifizieren. Das Maßnahmenblatt wurde dennoch in den APNE eingefügt, da die Stadt Bozen bereits mehrmals ihr Interesse an der Nutzung dieser Ressource bekundet hat. Im Zuge der Überarbeitung und Überprüfung des APNE werden genauere Aussagen zu den möglichen Ergebnissen möglich sein.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Nicht berechnet.

#### Kostenschätzung

Muss noch festgelegt werden.

#### Indikatoren

Anzahl der Bauprojekte (Neu- oder Umbauten), in denen die Nutzung dieser Technik vorgesehen ist.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- Projektanten
- Unternehmen und Immobiliendienstleister

#### Contingency plan

Die Kartierung der potenziell geeigneten Gebiete ist eine grundlegende Voraussetzung für die Projektplanung und die Integration der Erdwärme in die bestehende Gebäudetechnik.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: neutral/ungewiss.

Die Karten müssen umgehend aktualisiert werden, sobald neue Auflagen oder Einschränkungen für die geothermische Nutzung bestimmter Gebiete (z.B. Trinkwasserschutzgebiete) eingeführt oder die gesetzlichen Bestimmungen geändert werden.

## Bereich Energie aus erneuerbaren Quellen

### R3: Nutzung der Wasserkraft

#### Beschreibung

Die Studie „Bozen. Die Energiequelle“ sieht den Bau neuer Wasserkraftwerke im Stadtgebiet vor. Derzeit ist noch unsicher, ob es dazu kommen wird.

Die zwei größten lokalen Energieproduzenten und –versorger – AEW und SEL – erwägen den Bau eines neuen Wasserkraftwerkes unterhalb des Virgls mit Wasserentnahme aus dem Kraftwerk Kardaun. Die geschätzte Produktion beläuft sich auf ca. 80 GWh/Jahr. Die Umweltverträglichkeit dieses Projekts ist angesichts der bedeutenden Wechselwirkung zwischen dem Eisack und dem Grundwasser, das die Stadt mit Trinkwasser versorgt, eingehend zu bewerten.

Die Stadt Bozen wird AEW außerdem ersuchen, das Projekt für den Bau eines Laufwasserkraftwerk, für das eine Eisack-Staustufe bei der Kläranlage und Nutzung des Gefälles zur Etsch vorgesehen ist, weiter auszuführen. Die geschätzte Produktion dieses Kraftwerks beträgt ca. 60 GWh/Jahr.

#### Erwartete Ergebnisse

Die tatsächliche Umsetzung dieser zwei wichtigen Projekte hätte einerseits bedeutende finanzielle Auswirkungen und würde andererseits den Bedarf an fossilen Energieträger für die lokale Energieproduktion erheblich mindern. Die potenzielle Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen beider Kraftwerke bewegt sich bei 67.000 Tonnen, das entspricht ca. 13 % der Gesamtemissionen im Jahr 2010.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Da noch nicht feststeht, ob die Anlagen tatsächlich gebaut werden, wurde die potenzielle CO<sub>2</sub>-Reduktion nicht berechnet.

#### Kostenschätzung

Die Kosten wurden nicht berechnet.

#### Indikatoren

Umsetzung des Vorhabens.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- AEW
- SEL
- Autonome Provinz Bozen

#### Contingency plan

Für die Errichtung der zwei Wasserkraftwerke bedarf es bedeutender finanzieller Ressourcen. Darüber hinaus müssen entsprechende Infrastrukturen und Versorgungsnetze geplant und errichtet werden. Obwohl die technische Umsetzbarkeit und die wirtschaftliche/finanzielle Tragbarkeit des Projekts unkritisch zu sein scheint, gibt es hinsichtlich der Umweltverträglichkeit der beiden Kraftwerke eine Reihe offener Fragen. Die theoretische Umsetzbarkeit der Maßnahme ist daher als neutral und ungewiss einzustufen.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: neutral/ungewiss.

In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen ergriffen werden. Dabei ist die Koordinierung der involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann.

Voraussetzung für die Errichtung der Anlagen ist in jedem Fall, dass vorab die Umweltverträglichkeit dieser Maßnahmen geprüft wurde.

## Information und Bildung

### I1: Förderung von Initiativen zur Energieeinsparung und zur Verwendung regionaler Produkte

#### Beschreibung

Das Amt für den Schutz der Umwelt und des Territoriums der Stadt Bozen wird einen Dreijahresplan zur Umwelterziehung an Schulen entwickeln, der eine Reihe von Initiativen zum Thema Umwelt enthalten wird. Zu den wichtigsten Themen zählen das Energiesparen und der Konsum regionaler Produkte. Die Initiativen dienen der Sensibilisierung der Schüler und des Schulpersonals.

#### Erwartete Ergebnisse

Förderung der Kultur des Energiesparens und der Energieeffizienz durch die aktive Einbeziehung und Sensibilisierung der Schüler (und deren Familien).

Mehr Sichtbarkeit auf lokaler Ebene für die Aktionen, die unter der Ägide des Konvents der Bürgermeister laufen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion (t/Jahr):

Keine direkten Auswirkungen

#### Kostenschätzung

Der Dreijahresplan sieht Kosten von etwa 35.000 € jährlich für Informations- und Lehrmaterial, Preise und Organisation vor.

#### Indikatoren

Anzahl der Schulen, die am Projekt für Umwelterziehung teilnehmen.

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Schulspiegel

#### Contingency plan

Für eine erfolgreiche Informations- und Förderkampagne ist zunächst eine genaue Abklärung des Wissensstandes, der Vorurteile und Sachlage innerhalb der Zielgruppe erforderlich, damit Hindernisse für die flächendeckende Umsetzung bewährter Verfahren gezielt erkannt werden.

Mit dieser Maßnahme führt die Stadt Bozen die von ihr eingeschlagene Bildungspolitik fort.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Kommunikation und die Analyseverfahren auf die Bedürfnisse der Stadt und von Bozens Schulen abgestimmt sind. Es müssen gezielte Treffen mit den Bürgerinnen und Bürgern anberaumt werden, in denen Rahmen die erzielten Ergebnisse bekannt gemacht und beworben werden.

## Information und Bildung

### I2: Informations- und Sensibilisierungskampagne zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen und relevanten Themen

#### Beschreibung

Im Zuge dieser Maßnahme wird eine Sensibilisierungskampagne zu den Themen Umwelt, Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen konzipiert und gestaltet. Es ist die Ausgabe von Informationsmaterial und von Fragebögen sowie die Organisation von Informationsveranstaltungen u. a. zur Verwendung regionaler Produkte (kurze Transportwege) und zu umweltverträglicher Kleidung geplant.

#### Erwartete Ergebnisse

Förderung der Kultur der Energieeinsparung und der Energieeffizienz durch die aktive Einbeziehung der Stadtbevölkerung. Mehr Sichtbarkeit auf lokaler Ebene für die Aktionen, die unter der Schirmherrschaft des Konvents der Bürgermeister laufen. Im Zuge dieser Maßnahme werden auch die vom Konvent der Bürgermeister angeregten „Energietage“ ausgerichtet.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion (t/Jahr):

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

10.000 € jährlich für: Informations- und Lehrmaterial, Organisation.

#### Indikatoren

Zahl der Veranstaltungsteilnehmer

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Umweltvereine
- Einkaufsgemeinschaften

#### Contingency plan

Für eine erfolgreiche Informations- und Förderkampagne ist zunächst eine genaue Abklärung des Wissensstandes, der Vorurteile und Sachlage innerhalb der Zielgruppe erforderlich, damit Hindernisse für die flächendeckende Umsetzung bewährter Verfahren gezielt erkannt werden.

Mit dieser Maßnahme führt die Stadt Bozen den von ihr eingeschlagenen Weg in der Umweltpolitik fort.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass ein Kommunikations- und Analysemodell erstellt wird, das auf die Bedürfnisse der Stadt Bozen zugeschnitten ist. Es müssen Treffen zum Thema anberaumt werden, in deren Rahmen die erzielten Ergebnisse gegenüber der Bevölkerung dargelegt und beworben werden.

## Information und Bildung

### I3: Berechnung der persönlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen

#### Beschreibung

Im Zuge dieser Maßnahme wird eine einfache didaktische Software entwickelt, mit der man den ökologischen Fußabdruck des eigenen Lebensstils (CO<sub>2</sub>-Emissionen) messen kann.

#### Erwartete Ergebnisse

Förderung der Kultur des Energiesparens und der Energieeffizienz über interaktive Technologien, damit die gesamte Stadtbevölkerung, insbesondere auch die Jugend, angesprochen und eingebunden wird.

Mehr Sichtbarkeit für Aktionen, mit dem Konvent der Bürgermeister verbunden sind.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion (t/Jahr):

Keine direkten Auswirkungen

#### Kostenschätzung

Die Kosten müssen noch berechnet werden.

#### Indikatoren

Zahl der Anwender/Jahr

#### Akteure

- Stadt Bozen
- EURAC

#### Contingency plan

Mit der Entwicklung dieser Software, die technisch und finanziell nicht sehr anspruchsvoll und auch nicht besonders zeitaufwändig ist, führt die Stadt Bozen den von ihr eingeschlagenen Weg in der Umweltpolitik fort.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Kommunikation und die Analyse auf die Bedürfnisse der Stadt Bozen zugeschnitten sind. Insbesondere die für die Bürger bereitgestellte Benutzeroberfläche muss leicht über die Website der Stadt aufrufbar sowie benutzerfreundlich und leicht verständlich sein. Es müssen Treffen zum Thema anberaumt werden, in deren Rahmen die erzielten Ergebnisse gegenüber der Bevölkerung dargelegt und beworben werden.

Information und Bildung

## I4: Nachhaltiger Konsum innerhalb der Stadtverwaltung

## Beschreibung

Die Maßnahme betrifft die Erstellung eines verwaltungsinternen Regelwerks für die „grüne“ (d. h. ökologisch und wirtschaftlich nachhaltige) Beschaffung von Produkten und für die Auftragsvergabe in den Bereichen des „Green Public Procurement“. Ziel ist es, diese Möglichkeit zur Förderung nachhaltiger Entwicklungen, auf die in der Stadtverwaltung bereits teilweise zurückgegriffen wird, zu optimieren und auszubauen.

Es müssen Kriterien für die Gestaltung der öffentlichen Ausschreibungen für die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen ausgearbeitet werden, durch die im Zuge der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes jene Bewerber honoriert werden, die sich zu bestimmten Energieeffizienzstandards, zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Nachhaltigkeit verpflichten.

## Erwartete Ergebnisse

Förderung der Kultur der Nachhaltigkeit innerhalb der Stadtverwaltung. Honorierung jener Wirtschaftstreibenden, die bei der Lieferung von Gütern und Dienstleistungen für die öffentliche Verwaltung hohe Energieeffizienzstandards einhalten und energiesparend handeln. Dadurch können der Marktdynamik neue Impulse verliehen werden, die sich positiv auf die Stadt niederschlagen.

### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

## Kostenschätzung

1.000 € für: Ausarbeitung des Regelwerks zur nachhaltigen Beschaffung (GPP)

## Indikatoren

Anzahl der Vergaben, die nach den Kriterien für die nachhaltige Beschaffung abgewickelt wurden.

## Akteure

- Stadt Bozen

## Contingency plan

Die Aufnahme ökologischer Anforderungen in die Ausschreibung von Lieferungen ist eine eigenständige Tätigkeit der Stadt Bozen, bei der die Festlegung geeigneter Kriterien und die Beimessung einer angemessenen Relevanz fachlich anspruchsvoll ist. Es ist ein vielschichtiges Expertenwissen und eine ausgeprägte Koordinierungsfähigkeit gefordert.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: sehr hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Entscheidungsträger in den verschiedenen Fachbereichen auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht werden, diese Nachhaltigkeitsvoraussetzungen einzufordern, damit sich dieses Vorgehen innerhalb der Verwaltung etabliert. Es müssen Treffen zum Thema anberaumt werden, in deren Rahmen die erzielten Ergebnisse gegenüber den Bediensteten dargelegt und beworben werden.

## Information und Bildung

### I5: Einbindung und Sensibilisierung des Gemeindepersonals

#### Beschreibung

Im Zuge dieser Maßnahme wird ein Fragebogen ausgearbeitet und den Bediensteten der Stadtverwaltung unterbreitet. Dieser Fragebogen soll die Gewohnheiten der Bediensteten in Sachen Energieverbrauch ermitteln und sie für energiesparende Verhaltensweisen sensibilisieren. Mögliche Themenbereiche sind:

- die allgemeinen Inhalte des APNE und die CO<sub>2</sub>-Reduktion;
- erneuerbare Energiequellen;
- Energiesparmaßnahmen.

#### Erwartete Ergebnisse

Durch diese Maßnahme sollen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aktiv in die Bemühungen zur Energieeinsparung und zur Energieeffizienzsteigerung eingebunden und für diese Themen sensibilisiert werden. Außerdem sollen dadurch die Erfolgschancen anderer APNE-Maßnahmen steigen. Die aktive Teilhabe der Bediensteten an der Umsetzung der Maßnahmen wird gestärkt.

Mehr Sichtbarkeit für Aktionen, mit dem „Konvent der Bürgermeister“ verbunden sind.

Das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential dieser Maßnahme ist sehr gering. Aufgrund der Einbindung der Bediensteten und ihrer Beteiligung an der Ressourcen schonenden Verwendung und Nutzung des Vermögens und der Mittel der Stadtverwaltung hat die Maßnahme jedoch einen hohen symbolischen Wert. Die jährliche CO<sub>2</sub>-Reduktion wurde pauschal auf 5% der Gesamtemissionen (Strom und Wärme) in den städtischen Gebäuden geschätzt.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

68 t/Jahr (0,01% des Gesamtemissionswerts bezogen auf 2010)

#### Kostenschätzung

2.000 € für: Fragebogen; Informationsmaterial

#### Indikatoren

Vertiefung der Kenntnisse über Umwelt- und Energiethemen

#### Akteure

- Stadt Bozen

#### Contingency plan

Für eine erfolgreiche Informations- und Förderarbeit ist zunächst eine genaue Abklärung des Wissensstandes, der Vorurteile und Sachlage innerhalb der Zielgruppe erforderlich, damit Hindernisse für die flächendeckende Umsetzung bewährter Verfahren gezielt erkannt werden.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Die Kommunikation und die Analyseabläufe müssen auf die Bedürfnisse der Gemeindebediensteten zugeschnitten sein. Der APNE selbst sowie die erzielten Fortschritte müssen innerhalb der Verwaltung kommuniziert, erläutert und beworben werden, auch durch kurze Informationsmitteilungen.

## Information und Bildung

### I6: Green Energy Park auf dem Gelände der ehemaligen Sigmundskroner Mülldeponie

#### Beschreibung

Diese Maßnahme sieht die Errichtung eines Lehrparks für regenerative Energien auf dem Gelände der ehemaligen Sigmundskroner Mülldeponie vor. Derzeit ist ein entsprechendes Projekt in Ausarbeitung. Auf einem Teil des Areals sollen die Besucher bei einem interaktiven Rundgang verschiedene erneuerbare Energiequellen und alternative Energieformen kennenlernen. Das Projekt richtet sich an Schulen, Familien, Unternehmer und Vereine, die theoretisches Wissen mit praktischen Anwendungsbeispielen und spielerischen Elementen verbinden möchten.

#### Erwartete Ergebnisse

Sensibilisierung und Aufklärung der Bevölkerung und der jungen Generationen im Besonderen.  
Verankerung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger auf lokaler Ebene und mit Blick auf die Stadtgestaltung.  
Landschaftliche und ökologische Sanierung der ehemaligen Mülldeponie.  
Den Aktionen, die unter der Ägide des Konvents der Bürgermeister laufen, auf lokaler Ebene Sichtbarkeit verleihen.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen

#### Kostenschätzung

Die Kosten müssen noch berechnet werden.

#### Indikatoren

Zahl der Besucher bzw. Lehrparkführungen pro Jahr

#### Akteure

- Stadt Bozen
- Autonome Provinz Bozen
- Privatbetriebe

#### Contingency plan

Damit die Informations- und Bildungsarbeit ihre Wirkung entfalten kann, bedarf es einer achtsamen Ausrichtung der Kommunikation auf die potentiellen Zielgruppen.

Diese Maßnahme stellt eine Fortführung der in der Stadt Bozen eingeschlagenen Umweltpolitik dar.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: neutral/ungewiss.

Es ist besonders wichtig, dass der Park in umweltarchitektonischer Hinsicht ausdrücklich als Lehr- und Erlebnispark konzipiert wird, aber auch, dass er ästhetischen Ansprüchen genügt. Darauf aufbauend gilt es, ein auf die Bedürfnisse der Stadt Bozen und des städtischen Umfelds zugeschnittenes Kommunikationsmodell zu entwickeln. Lokale Unternehmen können außerdem aktiv in die Errichtung und Präsentation von Anlagenmodellen eingebunden werden. Auf diese Weise soll der Sektor der sog. Green Economy unterstützt und der Bevölkerung näher gebracht werden.

In der Entscheidungs- und Planungsphase müssen alle verwaltungstechnischen Schritte für den Erhalt der Bau- und Umweltgenehmigungen ergriffen werden. Dabei ist die Koordinierung der involvierten Akteure wichtig, damit der Verwaltungsaufwand zeitlich begrenzt werden kann.

## Monitoring und Reporting

### A1: Überwachung

#### Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahme soll ein Softwareprogramm für die Überwachung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der APNE-Umsetzung entwickelt werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Steigerung der Erfolgschancen der APNE-Maßnahmen durch eine regelmäßige Fortschrittsanalyse. Erfüllung der Zielvorgaben.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

Die Kosten für die Softwareentwicklung müssen noch bestimmt werden.

#### Indikatoren

Zeitnahe Softwareentwicklung

#### Akteure

- Stadt Bozen
- EURAC
- Ökoinstitut

#### Contingency plan

Die Überwachung der APNE-Umsetzung ist eine Aktivität von grundlegender Bedeutung, die vom Konvent der Bürgermeister aussdrücklich verlangt wird und für die eine zweijährliche Berichterstattung vorgesehen ist. Sie muss daher systematisch und zielorientiert durchgeführt werden.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Die Form der Datensammlung muss auf die jeweilige APNE-Maßnahme abgestimmt sein. Es gilt abzuwegen, ob die Leitlinien und organisatorischen Vorgaben für einen effizienten, effektiven und fortlaufenden Datenerwerb und für die Überprüfung und Überarbeitung der APNE-Maßnahmen (bei nicht zufriedenstellenden Ergebnissen) zu einem offiziellen Dokument zusammengefasst werden sollen. Dieses Dokument kann Teil des Überwachungsinventars sein.

Es müssen Treffen anberaumt werden, in deren Rahmen die erzielten Ergebnisse vorgestellt und beworben werden.

---

## Monitoring und Reporting

### A2: Datensammlung

#### Beschreibung

Bei der Beantragung der Bewohnbarkeits- bzw. Benutzbarkeitsbewilligung nach Abschluss von Bauarbeiten müssen die Daten zu den neu installierten Anlagen (Fläche und Leistung) mitgeteilt werden. Dabei gilt:

- für neue Gebäude: Deckung von 40 % des gesamten Primärenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen (50 % ab dem 01.01.2017);
- für den Austausch oder die Erneuerung technischer Systeme: Deckung von 25 % des gesamten Primärenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen (30 % ab dem 01.01.2017);
- für Neubauten, größere Umbauten, Austausch oder Erneuerung technischer Systeme: 60 % des Bedarfs für die Aufbereitung von Warmwasser für Gebrauchswecke aus erneuerbaren Energiequellen.

Es werden entsprechende Datenformulare ausgearbeitet.

Die Änderung des Artikels 19/ter der Gemeindebauordnung fällt unter die Maßnahme E1.

#### Erwartete Ergebnisse

Steigerung der Erfolgschancen der APNE-Maßnahmen durch eine regelmäßige Fortschrittsanalyse. Erfüllung der Zielvorgaben. Beobachtung der Entwicklung der erneuerbaren Energien im lokalen Bausektor.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

1.000 € für: Ausarbeitung der Formulare

#### Indikatoren

Anzahl der Baumaßnahmen, bei denen die in der Bauordnung vorgesehenen Mindeststandards überschritten werden.

#### Akteure

Stadt Bozen

#### Contingency plan

Die Überwachung der APNE-Umsetzung ist eine Aktivität von grundlegender Bedeutung, die vom Konvent der Bürgermeister ausdrücklich verlangt wird und für die eine zweijährliche Berichterstattung vorgesehen ist. Sie muss daher systematisch und zielorientiert durchgeführt werden.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Es ist besonders wichtig, dass die Form der Datensammlung auf die diese besondere APNE-Maßnahme abgestimmt ist. Darüber hinaus müssen Treffen anberaumt werden, in deren Rahmen die erzielten Ergebnisse bekanntgemacht und hervorgehoben werden.

## Monitoring und Reporting

### A3: Verbindung zwischen BVF und CO<sub>2</sub>

#### Beschreibung

Der Beschränkungsindex für versiegelte Flächen (BVF) ist ein Umweltqualitätsindex, der Aussagen über die Qualität einer Baumaßnahme in Hinblick auf die Bodenversiegelung zulässt und im Jahr 2004 in die Gemeindebauordnung aufgenommen wurde. Im Zuge der vorliegenden Maßnahme wird eine Bestimmung ausgearbeitet, mit welcher die bisherige Funktion des BVF ausgebaut und durch Aussagen zur CO<sub>2</sub>-Absorption sowie zum Erhalt der biologischen Vielfalt ergänzt wird. Damit soll die Funktion des Stadtgrüns gestärkt werden.

#### Erwartete Ergebnisse

Quantitative und qualitative Ausstattung der Stadt mit Grünflächen zwecks Ausbau der CO<sub>2</sub>-Absorptionskapazität.

#### Geschätzte CO<sub>2</sub>-Reduktion

Keine direkten Auswirkungen.

#### Kostenschätzung

5.000 € für:  
Softwareentwicklung und Änderung der Gemeindebauordnung

#### Indikatoren

Zeitnahe Umsetzung der neuen Bestimmung

#### Akteure

- Stadt Bozen
- EURAC

#### Contingency plan

Bei der Änderung der Bauordnung handelt es sich um ein Verwaltungsverfahren, das in den Zuständigkeitsbereich der Stadt Bozen fällt. Die neue Bestimmung muss effektiv, einfach in der Umsetzung und von klarer Auslegung sein.

Praktische Umsetzbarkeit der Maßnahme: hoch.

Es müssen Treffen mit Planern, Bürgern und Fachleuten anberaumt werden, bei denen die Neuheiten der Bauordnung und deren positive Wirkung erläutert werden. In einer ersten Pilotphase, in der an einigen „Studienobjekten“ gearbeitet wird, sollen Parameter festgelegt werden, die die Besonderheit der Stadt Bozen berücksichtigen.

# 8

## **Methodische Vorgehensweise beim Erstellen des Basis-Emissions- inventars und des Aktionsplans der Stadt Bozen**

## 8.1 Methodische Unterschiede zur EURAC-Studie aus dem Jahr 2009

Bei der Ausarbeitung des Basis-Emissionsinventars wurde nach den methodischen Vorgaben des APNE-Leitfadens, der vom Bürgermeisterkonvent und der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission (Joint Research Center JRC) erarbeitet wurde, verfahren. Der methodische Ansatz des JRC stimmt nicht mit jenem der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009 überein, für den in Ermangelung einheitlicher Vorgaben eine Ad-hoc-Methode entwickelt wurde. Die unterschiedlichen Herangehensweisen spiegeln sich auch in den Ergebnissen wider. Diese unterscheiden sich teilweise erheblich voneinander. Unter Ziffer 4.4 (Vergleich mit der EURAC-Studie aus dem Jahr 2009)<sup>48</sup> werden die Ergebnisse und Vorgehensweisen gegenübergestellt.

## 8.2 Wesentliche Aspekte des Basis-Emissionsinventars

Der APNE-Leitfaden gibt vor, nach welchen Aspekten die Berechnung der Emissionen für das Basis-Emissionsinventar zu erfolgen hat. In den folgenden Abschnitten wird dargelegt, in welcher Form diese Aspekte in den Aktionsplan der Stadt Bozen mit eingeflossen sind:

### Emissionsfaktoren: IPCC oder LCA

Emissionsfaktoren sind Koeffizienten, die die Emission pro Aktivitätsseinheit angeben. Die Emissionen werden durch Multiplikation des Emissionsfaktors mit den entsprechenden Aktivitätsdaten veranschlagt. Beispiele für Emissionsfaktoren:

- Menge an emittiertem CO<sub>2</sub> pro MWh verbrauchter elektrischer Energie im Stadtgebiet [t CO<sub>2</sub>/ MWhe];
- Menge an emittiertem CO<sub>2</sub> pro MWh verbrauchten Methans [t CO<sub>2</sub>/MWhth].

Bei der Wahl der Emissionsfaktoren gibt es zwei unterschiedliche Ansätze:

- Standard-Emissionsfaktoren entsprechend den IPCC-Leitlinien (International Panel on Climate Change). Diese Faktoren basieren auf den Kohlenstoffgehalten der verschiedenen Brennstoffe, wie es auch in den jeweiligen nationalen Treibhausgasinventaren im Rahmen der UNFCCC und des Kyoto-Protokolls der Fall ist.
- LCA-Emissionsfaktoren (Life Cycle Assessment, Lebenszyklusanalyse): Diese Faktoren berücksichtigen den Gesamtlebenszyklus des Energieträgers, also auch alle Emissionen der Vorkette. Damit ist diese Ökobilanzierung kompletter, aber schwieriger zu berechnen und zu definieren.

Die Stadt Bozen berechnet die Energieverbrauchsemissionen anhand der Standard-Emissionsfaktoren gemäß den IPCC-Leitlinien, damit ein Vergleich mit der ASTAT-Studie „Südtiroler Energiebilanz 2009“<sup>49</sup> hergestellt werden kann.

### Treibhausgase: CO<sub>2</sub>-Emissionen oder CO<sub>2</sub>-äquivalente Emissionen

Welche Treibhausgase in das BEI aufgenommen werden, hängt von der Art der Emissionsfaktoren und von der Art der untersuchten Sektoren ab.

Da Bozen sich für die Standard-Emissionsfaktoren nach den IPCC-Grundsätzen entschieden hat, gehen nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen in das BEI ein, die durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe verursacht werden.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass nur Emissionen, die durch die direkte Verbrennung von fossilen Energieträgern im Stadtgebiet<sup>50</sup> entstehen, in das Inventar aufgenommen werden, zumal bei CO<sub>2</sub>-Emissionen aus nachhaltiger Energieproduktion davon ausgegangen wird, dass diese gleich Null sind.<sup>51</sup>

49 Veröffentlicht im April 2012.

50 Eine Ausnahme gilt für den Strom und die Fernwärme, die außerhalb der Verwaltungsgrenzen bezogen werden. In diesen beiden Fällen werden die Emissionen, die aus der Verbrennung der fossilen Energieträger entstehen, auch dann berechnet, wenn sie nicht im Stadtgebiet anfallen.

51 Während dies im Falle der Photovoltaik offensichtlich erscheint, liegt der Fall bei der Biomasse etwas komplizierter: Die Verbrennung von Biomasse ist an und für sich emissionsneutral (weil es sich um eine erneuerbare Energiequelle handelt), das heißt, alle durch die Verbrennung freiwerdende Menge an Kohlenstoff wird im selben Umfang von den Pflanzen wieder aus der Atmosphäre aufgenommen. Bei der LCA-basierten Ökobilanzierung würden auch die Emissionen aus fossilen Brennstoffen, die in der Produktionsphase wie auch beim Transport und bei der Verteilung anfallen, mit berücksichtigt. Bei der IPCC-Methode werden diese Aktivitäten im Verwaltungsgebiet (vor allem die Verteilung) den Verkehrsemissionen zugerechnet und damit nicht separat ausgewiesen.

## Absolute Emissionen und Pro-Kopf-Emissionen

Das Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissions-Reduktionsziel kann entweder als absolute Reduktion oder als Pro-Kopf-Reduktion festgelegt werden. Unabhängig von dieser Entscheidung werden die Emissionen im BEI zunächst als absolute Emissionen, d. h. als Gesamtemissionen bezogen auf das Basisjahr, errechnet. In der APNE-Vorlage werden die Emissionen als absolute Emissionen ohne Bereinigung durch die Bevölkerungszahl angegeben. Falls das „Pro-Kopf-Ziel“ gewählt wird, „werden die Emissionen des Basisjahrs durch die Zahl der Einwohner in dem Jahr geteilt, und diese Pro-Kopf-Emissionen des Basisjahrs werden als Basis für die Berechnung des Ziels verwendet.“<sup>52</sup>

Die Stadt Bozen hat beschlossen, das Emissions-Reduktionsziel in Pro-Kopf-Zahlen auszudrücken, um einen Vergleich mit lokalen Studien des Statistikamtes ASTAT zu ermöglichen.<sup>53</sup> Der Vollständigkeit halber enthält dieser APNE aber auch die erwarteten absoluten Emissionsreduktionszahlen.

Die Ergebnisse zeigen, dass trotz der erwarteten Bevölkerungszunahme von rund 4 % bis 2020 im Vergleich zu 2010 und des sich daraus ergebenden Verbrauchsanstiegs das Reduktionsziel (-20 %) bis 2020 erreicht wird.

## Wahl des Basisjahres

Das Emissionssenkungsziel (20 % bis 2020) wird in Bezug auf ein von der Stadt zu bestimmendes Basisjahr festgelegt. Das Basisjahr ist das Referenzjahr, mit dem die erreichten Emissionssenkungen im Jahr 2020 verglichen werden sollen. Die Verwaltung zieht jenes Jahr als Basisjahr heran, für das sich möglichst umfassende und zuverlässige Daten erheben lassen.

Das Basisjahr für Bozen ist das Jahr 2010.

## Geographische Grenzen und direkte Emissionen

Gemäß den APNE-Leitlinien des JRC quantifiziert das Basis-Emissionsinventar die direkten Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Stadtgebiet, d. h. innerhalb der kommunalen Verwaltungsgrenzen, auftreten, aber auch die indirekten Emissionen, die durch die Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom auf dem Stadtgebiet genutzt, aber außerhalb des Stadtgebiets erzeugt werden (nationales Stromnetz).

## Erfassung der Verbrauchsdaten: Bottom-Up oder Top-Down

Die Erfassung der Verbrauchsdaten kann nach zwei unterschiedlichen Ansätzen erfolgen:

- „Bottom-Up“-Ansatz: Hierbei werden die Energieverbrauchsdaten, auf deren Grundlage die Emissionen berechnet werden, direkt erfasst.
- „Top-Down“-Ansatz: Hierbei werden die Daten auf Landes- oder Staatsebene erfasst; ausgehend davon wird auf die kommunale Ebene geschlossen.

Bozen hat sich für die direkte Erfassung der Verbrauchsdaten entschieden („Bottom-Up“). Der überwiegende Teil der für die Erstellung des BEI benötigten Daten konnte auf diese Weise erhoben und verarbeitet werden. Dort, wo Daten unzureichend oder nicht verfügbar waren, wurde der Verbrauch auf der Grundlage lokaler Indikatoren berechnet. In diesem Fall wurde die Plausibilität der angestellten Berechnungen anhand von landesweit erhobenen Daten, die auf die kommunale Ebene heruntergebrochen wurden, überprüft.

<sup>52</sup> Quelle: APNE-Leitfaden.

<sup>53</sup> Ein direkter Vergleich mit den Pro-Kopf-Zielen der vom Land Südtirol ausgearbeiteten KlimaLand-Strategie ist dagegen aufgrund der unterschiedlichen Emissionsfaktoren nicht möglich.

## Sektoren und Energieträger

Folgende Sektoren wurden in das BEI aufgenommen:

- Gebäude, Anlagen/Einrichtungen und Industrie:
  - Kommunale Gebäude, Anlagen/Einrichtungen und Industrie;
  - Nicht kommunale Gebäude, Anlagen/Einrichtungen und Industrie;
  - Wohngebäude;
  - Öffentliche kommunale Beleuchtung;
  - Industrie (ohne Beteiligung am Europäischen Emissionshandlungssystem EU ETS<sup>54</sup>);
- Verkehr;
  - Kommunale Fahrzeugflotte;
  - Öffentlicher Personenverkehr;
  - Privater und gewerblicher Verkehr.

Der APNE-Leitfaden sieht ausdrücklich vor, dass auch die Verbrauchswerte und Emissionen der Stadtverwaltung im BEI erfasst werden, obwohl diese einen relativ geringen Anteil am Gesamtwert ausmachen (im Fall Bozens insgesamt knapp über 3,5 %). Nachdem es jedoch wichtig ist, dass die kommunalen Verwaltungen mit gutem Beispiel vorangehen und die Menschen für emissionsreduzierende Initiativen gewinnen, werden ausdrücklich auch diese Daten angeführt. Die Datenerfassung erfolgt nach Verbrauchssektoren, innerhalb deren wiederum nach Brennstoffen oder Energieträgern unterschieden wird:

- Strom;
- Fernwärme;
- Fossile Brennstoffe;
  - Erdgas,
  - Flüssiggas,
  - Heizöl,<sup>55</sup>
  - Schweröl und Diesel,
  - Benzin,
  - Braunkohle,<sup>56</sup>
  - Steinkohle,
  - sonstige fossile Brennstoffe,<sup>57</sup>
- Erneuerbare Energien
  - Pflanzenöl,<sup>58</sup>
  - Biokraftstoff/Biobrennstoff,<sup>59</sup>
  - sonstige Biomasse,
  - Solarthermie,
  - Geothermie.<sup>60</sup>

Die nach Energieträgern erhobenen und nach Sektoren unterteilten Daten werden anschließend in eine Verbrauchs- und eine Emissionsstabelle eingetragen.<sup>61</sup>

<sup>54</sup> Es gibt im Stadtgebiet keine Industrieunternehmen, die in diese Kategorie fallen.

<sup>55</sup> Wurde in Anbetracht der landesweit niedrigen Verkaufszahlen nicht berücksichtigt. (Siehe Öl-Bulletin).

<sup>56</sup> Wird auf lokaler Ebene nicht verwendet.

<sup>57</sup> Ebenso.

<sup>58</sup> Ebenso.

<sup>59</sup> Ebenso.

<sup>60</sup> Ebenso.

<sup>61</sup> Seite 104.

## 8.3 Informationsquellen

### Datenquellen

Die Daten zum Strom- und Wärmeverbrauch wurden von den lokalen Versorgungsunternehmen AEW und SEL zur Verfügung gestellt. Der Verbrauch in den kommunalen Gebäuden wurde von den zuständigen Stadtämtern erhoben, die vom Amt für CO<sub>2</sub>-Planung, Energie und Geologie unterstützt und koordiniert wurden.

Die wichtigsten Datenquellen sind in der nachstehenden Übersicht tabellarisch aufgelistet.

Strom	AEW, SEL
Methangas	AEW, SEAB, SNAME
Fernwärme	SEL
Heizöl	Amt für Energieeinsparung der Landesumweltagentur
Solarwärme - Biomasse	Amt für Energieeinsparung der Landesumweltagentur
Heizkessel	Amt für Luft und Lärm - Landesumweltagentur
Brennstoffverbrauch	Landes-Öl-Bulletin INEMAR ARPA LOMBARDIA (für die Emissionsquellen)
Photovoltaik	Atlas Sole – GSE SpA
Wasserkraft	AEW, SEL
Wohnbauten	Landesstatistikamt (ASTAT)
Mobilitätsdaten	Amt für Mobilität der Stadt Bozen
Verbrauch kommunaler Gebäude	Amt für CO <sub>2</sub> -Planung, Energie und Geologie

Tabelle 24 Liste der wichtigsten Datenquellen für die Ermittlung des Verbrauchs im Basisjahr 2010.

## 8.4 Datenerfassung und Gliederung des Verbrauchs nach Sektoren

Bei der Erstellung eines Energieplans ist die Erhebung der Daten sicherlich eine der schwierigeren Aufgaben. Nicht immer konnte auf direkte Daten zurückgegriffen und die Gliederung nach Sektoren (siehe Abschnitt „Sektoren und Energieträger“<sup>62</sup>) unmittelbar umgesetzt werden.

Auf den nächsten Seiten wird im Detail auf die Herkunft und Struktur der Daten sowie auf die Vorgehensweise bei der Aufteilung des Verbrauchs eingegangen, sofern die Daten nicht gesondert erfasst werden konnten.<sup>63</sup>

### Stromverbrauch

Die Daten aus dem Jahr 2010 sind vollständig und bereits entsprechend der ATCUE-Klassifizierung nach Sektoren gegliedert. Da auch der Stromverbrauch im Industriegebiet bereits erfasst wurde (die Daten beziehen sich auf das Jahr 2007), konnte ein Vergleich zur EURAC-Studie aus dem Jahr 2009 gezogen werden.

### Gasverbrauch

Die Daten zum Gasverbrauch wurden getrennt nach Kategorien (Wohngebäude, Dienstleistungsbetriebe) erfasst und bereitgestellt, wie dies im APNE-Leitfaden vorgegeben wird. Der Gasverbrauch in den kommunalen Gebäuden wurde von den zuständigen Ämtern erhoben.

### Verbrauch von Heizöl und Flüssiggas zu Heizzwecken

Die Daten zum Heizölverbrauch waren unvollständig und nicht in ausreichendem Umfang vorhanden, um eine aussagekräftige Bewertung vornehmen zu können.

Aus diesem Grund führte die Landesumweltagentur 2010 eine Heizkesselzählung durch, in deren Rahmen eine Bestandsaufnahme aller genutzten Heizanlagen in der Stadt gemacht wurde. Die Heizanlagen wurden nach Leistung und Brennstoff unterteilt.

Die Gesamtleistung der installierten Heizkessel wurde mit der geschätzten Brennerlaufzeit (1.000 Stunden) multipliziert. Dieser Wert wurde anschließend mit den effektiven Verbrauchswerten einiger Anlagen abgeglichen und abgesichert, sodass auf den Gesamtverbrauch geschlossen werden konnte.

Der Aufteilung des Heizölverbrauchs auf die einzelnen Sektoren konnte ausgehend von den vorhandenen Daten teilweise rekonstruiert werden, indem die Daten mit der Aufteilung im Landesemissionskataster abgeglichen und entsprechend vervollständigt wurden.

Bei der Erfassung des Flüssiggasverbrauchs wurde in gleicher Weise vorgegangen. Der Einfachheit halber und angesichts der begrenzten Mengen wurden hier nur der Verbrauch und die Emissionen der Wohngebäude berücksichtigt.

## Biomasseverbrauch

Der Biomasseverbrauch wurde auf der Grundlage jener Biomasseanlagen berechnet, für deren Erwerb das Land Südtirol einen Finanzierungszuschuss gewährt hatte.<sup>64</sup> In der entsprechenden Datenbank sind rund eintausend Biomasse-Heizanlagen unterschiedlicher Größe vorhanden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der tatsächliche Biomasseverbrauch in der Stadt um einiges höher ist. Allerdings stimmt der so errechnete Verbrauch mit jenem überein, der bei der Zählung der Holzfeuerungsanlagen im Jahr 2009 festgestellt wurde.<sup>65</sup> Da keine Daten zur Biomassenutzung in anderen Sektoren vorliegen, wurde der gesamte Verbrauch den Wohngebäuden zugerechnet.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Heizanlagen sind gemäß IPCC-Ansatz gleich Null.

## Solarwärme

Die Daten zur Solarwärme sind der Datenbank des Landesamtes für Energieeinsparung der Landesumweltagentur entnommen. Sie wurden zur Gänze dem Wohnsektor zugeordnet.

## 8.5 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der Verkehrsemissionen

Bei der Erstellung eines Aktionsplanes für eine Kleinstadt liegt die größte Schwierigkeit und Hauptquelle der Unsicherheit in der Schätzung der Verkehrsemissionen. In Anbetracht der Tatsache, dass die zur Verfügung stehenden statistischen Daten in der Regel auf Landesebene erhoben wurden, ist es schwierig, den Brennstoffverbrauch einer Kommune nach einem territorialen Ansatz, bei dem nur der Brennstoffverbrauch, der auf dem kommunalen Verwaltungsgebiet anfällt, berücksichtigt wird, zu quantifizieren, wie es der APNE-Leitfaden suggeriert.

Die Emissionen der kommunalen Fahrzeugflotte und der öffentlichen Verkehrsmittel können in der Regel von deren Treibstoffverbrauch abgeleitet werden (sofern die Fahrzeuge vorwiegend auf dem Gebiet der Stadt genutzt werden).

Bei privaten und gewerblich genutzten Fahrzeugen muss hingegen die Menge der gefahrenen Kilometer geschätzt werden, um auf der Grundlage der entsprechenden Emissionsfaktoren die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu berechnen.

### Privater und gewerblicher Verkehr

Verlässliche Aussagen zur Menge der insgesamt gefahrenen Kilometer lassen sich anhand einer Studie treffen, die im Auftrag des Mobilitätsamtes der Stadt Bozen in Ergänzung zum Mobilitätsplan ausgearbeitet wurde.<sup>66</sup> Im Zuge dieser Studie wurden ausgehend von den Daten, die zuvor von den Verkehrszählgeräten automatisch erfasst worden waren, die Verkehrsflüsse auf den Hauptverkehrssachsen der Stadt analysiert und anhand einer entsprechenden Software<sup>67</sup> in einem Verkehrsmodell dargestellt.



Abbildung 37 Verkehrsflüsse

Die Software verarbeitete die Daten und schuf durch regelmäßige Fortschreibungen ein Verkehrsflussmodell, das den von den Verkehrszählgeräten aufgezeichneten Verkehrsverlauf widerspiegelt. Dadurch spiegelt das Verkehrsflussmodell weitgehend die effektive Verkehrssituation wider.

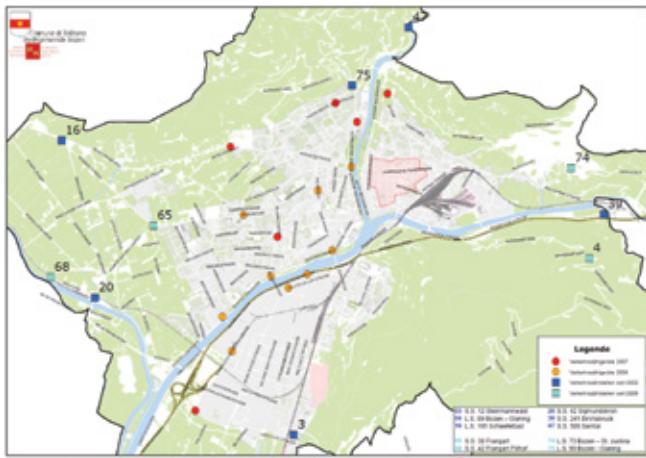
Die Software erkennt auch die Anzahl der Kilometer, die die Fahrzeuge innerhalb der kommunalen Verwaltungsgrenzen insgesamt zurückgelegt haben. Im Rahmen der besagten Studie wurde dieser Wert anhand der Gesamtkilometerzahl, die an einem Wochentag zwischen 8 und 9 Uhr morgens zurückgelegt worden ist, berechnet.

64 Datenbank des Landesamtes für Energieeinsparung der Landesumweltagentur.

65 Statistische Erhebung von holzbetriebenen Heizanlagen in der Provinz Bozen, Autonome Provinz Bozen, 2009.

66 Verkehrsfluss-Simulation zum Privatverkehr in Bozen – Studie TPS Bologna.

67 Im vorliegenden Fall wurde die Software Visum verwendet.



Ansatz (aufgrund dessen nur der im Stadtgebiet verursachte Pendlerverkehr berücksichtigt wird);

- den Ausschluss des Autobahnverkehrs von der Verbrauchs- und Emissionsberechnung;
- das nachhaltige Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, das sich auch in der Modal-Split-Berechnung gezeigt hat;
- die Kompaktheit der Stadt;
- die innovative, wissenschaftlich noch nicht ganz ausgereifte Berechnungsmethode.

Eine interessante Vergleichsmöglichkeit bietet die Stadt Brixen, für die das Forschungsinstitut EURAC ebenfalls einen Klimaplan erstellt hat. Die Gegenüberstellung zeigt, dass der Anteil der Verkehrsemissionen an den Gesamtemissionen in Brixen (bei gleicher methodischer Vorgehensweise bei der Berechnung der Verkehrsemissionen) höher ist als in Bozen. Im Jahr 2010 betrug der Anteil der Verkehrsemissionen an den Gesamtemissionen 26 %, jener der Emissionen durch den Stromverbrauch 37 % und jener der Emissionen durch den Wärmeverbrauch ebenfalls 37 %.

Diese Zahlen sind nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen, dass der Anteil der erneuerbaren Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung in Brixen höher ist als in Bozen, aber auch, dass das Brixner Straßennetz sehr viel weitläufiger ist.

Dass Bozen als Stadt kompakter und der Anteil der Verkehrsemissionen dort niedriger ist, zeigen auch die folgenden Zahlen: Während in Bozen auf jeden Einwohner 1,6 Meter Straße kommen, sind es in Brixen 6,6 Meter. Nachdem bei der angewandten Methode die Anzahl der insgesamt im Stadtgebiet gefahrenen Kilometer den Ausschlag gibt, ist es nur folgerichtig, dass eine größere „Straßenverfügbarkeit“ pro Kopf sich auf die Gesamtemissionen auswirkt, jedoch keine Aussagen zum Umfang der Staus und zur Überlastung des Verkehrsnetzes zulässt.

Durch die Schätzung der Verkehrsemissionen, die durch die Autobahn verursacht werden, die quer durch die Stadt führt und die in dieser Studie keinen Niederschlag gefunden hat, konnte auch ein Vergleich zwischen den kommunalen Daten und den landeweiten Daten des Statistikamtes ASTAT gezogen werden. Wie bereits erwähnt, sind die Emissionen des Autobahnverkehrs für diesen APNE nicht relevant, da die Autobahn nicht in den Verwaltungsbereich der Stadt Bozen fällt.

## 8.6 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der Gebäudeemissionen

### Berechnung der Emissionsreduktion durch Energieeffizienzmaßnahmen

Die Emissionsreduktion durch Gebäudeanierungsmaßnahmen wurde ausgehend von den statistischen Daten über die Größe der ständig bewohnten Wohnungen in Bozen berechnet. Zunächst wurden die Wohnungen nach Baujahresklassen unterteilt.<sup>71</sup> Anschließend wurde jeder Klasse ein durchschnittlicher Heizenergie- und Warmwasserbedarf zugewiesen, der auf der Grundlage der baulichen Merkmale und der lokalen Klimabedingungen nach dem PH-PP-Ansatz<sup>72</sup> errechnet wurde. Lag der angenommene Bedarf etwa aufgrund der standardisierten Berechnungsmethode, die speziell für die Gebäudezertifizierung entwickelt wurde, über dem effektiven

Verbrauch, wurden er auf der Grundlage der reellen Daten korrigiert. Ausgehend vom durchschnittlichen Verbrauch pro m<sup>2</sup> wurde in der Folge der Verbrauch der einzelnen Baujahresklassen errechnet. Tabelle 25 gibt die Situation im Jahr 2010 wieder.

Der so errechnete Gesamtbedarf, der sich nur auf den Wohnsektor bezieht, ist niedriger als der effektive Verbrauch, der für die Erstellung des BEI ermittelt und herangezogen wurde. Der Unterschied ist darauf zurückzuführen, dass ein Teil des Verbrauchs in Wahrheit dem Tertiärssektor zuzuschreiben ist: In Wohngebäuden sind nicht selten auch Geschäfte und Büros untergebracht, die ebenfalls über die Gebäudezentralheizung beheizt werden.

Die Tabelle 26 enthält das entsprechende Szenario für das Jahr 2020 und berücksichtigt auch die geplanten Energiemaßnahmen. Auch hier wurde der mittlere Verbrauch der energetisch sanierten

2010	bis 1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	nach 1991	nach 2000
Situation 2010								
Wohnungsgröße in m <sup>2</sup>	464.784	282.771	565.542	708.553	542.790	318.524	367.277	320.000 <sup>73</sup>
kWh/m <sup>2</sup> a	270	230	185	175	165	150	130	95
Energieverbrauch in MWh	125.492	65.037	104.625	123.997	89.560	47.779	47.746	30.400

Tabelle 25 Energieverbrauch von Wohngebäuden 2010 nach Baujahresklassen.

2020	bis 1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	nach 1991	nach 2000
Sanierte Gebäude								
Anteil der sanierten Gebäude in %	18%	18%	24%	28%	28%	26%	24%	10%
Wohnungsgröße in m <sup>2</sup>	83.661	50.899	135.730	198.395	151.981	82.816	88.147	32.000
kWh/m <sup>2</sup> a	150	100	70	70	60	50	45	45
Energieverbrauch MWh	12.549	5.090	9.501	13.888	9.119	4.141	3.967	1.440
Unsanierte Gebäude								
Anteil der unsanierten Gebäude in %	82%	82%	76%	72%	72%	74%	76%	90%
Wohnungsgröße in m <sup>2</sup>	381.123	231.872	429.812	510.158	390.809	235.707	279.131	288.000
kWh/m <sup>2</sup> a	270	230	185	175	165	150	130	95
Energieverbrauch MWh	102.903	53.331	79.515	89.278	64.483	35.356	36.287	27.360
Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2020 und Reduktion in % gegenüber 2010								
Gesamtenergieverbrauch in MWh 2020	115.452	58.420	89.016	103.165	73.602	39.497	40.254	28.800
Reduktion in % gegenüber 2010	8,00%	10,17%	14,92%	16,80%	17,82%	17,33%	15,69%	5,26%

Tabelle 26 Voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs in Wohngebäuden 2020

71 Datenquelle: ASTAT, Statistisches Jahrbuch 2009.

72 Die Simulationen wurden mit der Berechnungssoftware Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) des Passivhausinstituts Darmstadt durchgeführt. PHPP ermöglicht eine integrierte Bewertung der dimensionalen und baulichen Merkmale der Gebäudenhülle, der Anlagenplanung und der Klimadaten.

Gebäude pro m<sup>2</sup> nach dem PHPP-Ansatz berechnet. Um die Emissionsreduktionsziele zu erreichen, will die Stadt Bozen den Ausbau der energetischen Gebäudesanierungen in den nächsten Jahren forcieren. Jährlich sollen mehr als 3 % der besonders energieintensiven Gebäude, vor allem jener aus den 1960er und 1970er-Jahren, energetisch saniert werden. Das Ziel ist ehrgeizig, aber bei konsequenter und nachdrücklicher Umsetzung machbar.

Bis 2020 soll der Verbrauch im Vergleich zum Referenzjahr 2010 insgesamt um 13,6 % sinken. Der Umfang der entsprechenden CO<sub>2</sub>-Einsparungen wurde auf der Basis der Emissionen des gesamten Wohnsektors berechnet. Dieselbe Vorgehensweise wurde bei der Erstellung des BEI auf die Emissionen des Tertiärsektors angewandt. Darüber hinaus wurde für beide Sektoren eine weitere Emissionsreduktion um 3,6 % bestimmt: Damit wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass die neue Richtlinie über die individuelle Verbrauchsabrechnung schon bald erste Früchte tragen wird (es wird von einer zusätzlichen Emissionsreduktion in Höhe von 10 % ausgegangen). Um „Zweifachzählungen“ zu vermeiden, wurde diese zusätzliche Reduktion nur auf jene Gebäude angewandt, die nicht bereits Gegenstand von Sanierungsmaßnahmen war.

Die Voraussage des Emissionsreduktionspotentials von Gebäuden ist komplex. Vor allem aber bedarf es hierfür eines umfangreichen Datenbestands, der für die Studie nicht zur Verfügung stand (thermische Gebäudesituation – Gebäudehülle und technische Anlagen, Verbrauch und historische Entwicklung). Trotzdem spiegelt der gewählte Ansatz kurz- bis mittelfristig das reelle CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential der Stadt Bozen wider.

Die Einrichtung einer kommunalen Verwaltungsstelle, die die Entwicklung und Umsetzung des APNE begleitet, die Teilnahme am Projekt EPOurban<sup>73</sup>, die kürzlich erfolgte Gründung eines Energiedienstleistungsunternehmens<sup>74</sup> (ESCO) zur Förderung von Sanierungsmaßnahmen, die Klärung der Rechtslage durch die Verabschiedung neuer Bestimmungen auf Landesebene, die Gewährung von Förderungen und Erleichterungen auf lokaler und nationaler Ebene sowie ein wachsendes Interesse für das Thema Energieeffizienz werden diese positive Entwicklung unterstützen und die Erreichung der Klimaschutzziele ermöglichen.

### Reduzierung der durch die Müllverbrennung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen

Der vorliegende Abschnitt enthält Angaben zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Verbrennung fossiler Abfälle (insbesondere Plastik und Textilien) in der Bozner Müllverwertungsanlage entstehen, sowie eine Prognose für das Jahr 2020 auf der Basis des Bezugsjahrs 2010, die auch den erfolgten Ausbau der Müllverwertungsanlage berücksichtigt.<sup>75</sup>

Bei der Erstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz der Müllverbrennungsanlage wurden die bei der Verbrennung entstehen Emissionen mit den vermiedenen Emissionen (Stromerzeugung und Einspeisung der Wärme in das Fernwärmennetz) verrechnet, d. h., es wurden jene Emissionen abgezogen, die entstehen, wenn Strom aus dem nationalen Stromnetz bezogen wird (mit dem entsprechenden Emissionsfaktor) und die Heizwärme über eine individuelle Gebäudeheizanlage erzeugt wird. Dieser Ansatz liegt auch anderen Studien

zugrunde, so auch jener der italienischen Nationale Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige Entwicklung ENEA (P. De Stefanis - Metodologia di stima delle emissioni di gas serra dalla combustione di rifiuti - ENEA Centro Ricerche Casaccia – Rom).

Die Berechnung basiert auf folgenden Parametern und Annahmen:

- Der Emissionsfaktor für das CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung von fossilen Abfällen beträgt 0,415 Tonnen pro Tonne Abfall.<sup>76</sup>
- Die Aufteilung der vermiedenen Heizöl- und Erdgasanlagen (samt Berücksichtigung der entsprechenden IPCC-Emissionsfaktoren) erfolgt im Verhältnis zu deren Anteil an der Gesamtstärke in der Stadt Bozen (88 % Erdgas, 12 % Heizöl);
- Als Emissionsfaktor für die vermiedene Stromerzeugung wurde der im APNE verwendete Faktor für den nationalen Strommix herangezogen (0,483 kg CO<sub>2</sub>/kWh).

Die aktuellen Zahlen zur Stromerzeugung und zu der ins Netz eingespeisten Wärmemenge sowie die Prognosen für 2020 wurden vom Energieunternehmen SEL bereitgestellt.

Der Anstieg der Müllverbrennung von 70.000 auf 130.000 Tonnen führt zwar zu einem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Kaminemissionen um ca. 25.000 Tonnen gegenüber 2010, trägt jedoch in der Gesamtemissionsbilanz zu einer voraussichtlichen Gesamtreduktion um ca. 28.000 Tonnen CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2020 bei.

Bei dieser Berechnung wurde auch der Verbrauch der Backup-Systeme (Heizanlagen und Methangas-BHKW für das bestehende Fernwärmennetz) und der unterstützenden Heizanlagen berücksichtigt.

Die Reduzierung gelingt vor allem durch die Kraft-Wärme-Kopplung. Dadurch wird bei gleicher Brennstoffmenge mehr Strom und Wärme erzeugt, als dies bei separaten Prozessen der Fall wäre. Die intensivere Nutzung der aus Müllverbrennung gewonnenen Energie führt dazu, dass viele individuelle Heizungen abgeschaltet werden können und weniger Strom aus dem nationalen Stromnetz dazugekauft werden muss. Positiv zu bewerten ist auch die Optimierung der Energiegewinnung, d. h. die effizientere Nutzung der Abfallenergie: Im Jahr 2010 war der Anteil der Energie, die durch die Müllverbrennung gewonnen und in das Fernwärme- und Stromnetz eingespeist wurde, äußerst gering (Der Müll wurde verbrannt. Dabei wurde CO<sub>2</sub> freigesetzt, das in die Berechnungen mit einfließt. Die gleichzeitig erzeugte Energie blieb jedoch zu einem großen Teil ungenutzt und entwich in Form von Wärme bzw. Dampf). Bis 2020 wird der Anteil der nutzbaren Energie durch den Ausbau des Fernwärmennetzes kräftig ansteigen. Dadurch verbessert sich auch die Effizienz der Müllverbrennungsanlage bei der Strom- und Wärmeerzeugung in erheblichem Maße.

Die Wirkung der Speicheranlagen, deren Bau derzeit im Gespräch ist, wurde bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt. Speicheranlagen haben den Vorteil, dass der Wärmebedarf zu Spitzenzeiten besser gedeckt und die Auslastung der Blockheizkraftwerke verbessert werden kann, sodass seltener auf die unterstützenden Heizanlagen zurückgegriffen werden muss. Dadurch können die Emissionen weiter gesenkt werden.

In den beiden nachfolgenden Tabellen sind alle Zahlen noch einmal zusammengefasst.<sup>77</sup>

73 Vgl. Seite 27.

74 Vgl. Fußnote 43 Seite 67.

75 Bei dieser Analyse werden nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der Grundlage der allgemeinen Energiebilanz berücksichtigt (Vergleich zwischen den Emissionen der Müllverwertungsanlage und der Summe der indirekten Emissionen, die durch den Verbrauch von Strom aus dem nationalen Stromnetz verursacht werden, und den direkten Emissionen der ersetzen Heizungsanlagen). Die Wirkungsleistung und Energiebilanzen anderer, lokaler Verschmutzer wurden nicht in Betracht gezogen. Alternativen zur Müllverwertungsanlage oder zur derzeitigen Größenordnung wurden nicht geprüft.

76 Background Papers Mr. Bernt Johnke (2000) - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.

77 Die Zahlen in Tabelle 27 stimmen nicht mit jenen in Tabelle 30 überein, da in letzterer die Emissionen der an das Fernwärmennetz angeschlossenen Industrieanlagen nicht berücksichtigt sind. Hinzu kommt, dass ein Teil der Emissionen dem Stromsektor angerechnet wurde und somit in die Berechnung des Emissionsfaktors für den lokalen Strommix mit einfließt. Da davon auszugehen ist, dass die Industriegebiet nicht weiter anwächst, wurde die Emissionsreduktion durch den Ausbau der Fernwärme zur Gänze dem

### Emissionen durch Fernwärme 2010 und 2020 in Tonnen

	2010	2020
	produzierte t CO <sub>2</sub>	produzierte t CO <sub>2</sub>
Müllverwertungsanlage*	29.050	53.950
(*Müllmenge 2010 70.000 t - Müllmenge 2020 130.000 t)		
Fernwärmeanlage	10.886	26.276
<b>Ingesamt produzierte t CO<sub>2</sub></b>	<b>39.936</b>	<b>80.226</b>
	eingesparte t CO <sub>2</sub>	eingesparte t CO <sub>2</sub>
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Emissionen bei der Wärme- bzw. Kälteerzeugung	16.148	53.654
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Emissionen bei der Stromerzeugung	14.298	45.973
<b>Insgesamt eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>30.446</b>	<b>99.627</b>
<b>Gesamte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010</b>	9.490	-19.401
<b>Gesamteinsparungen zw. 2010 und 2020</b>		28.891

Tabelle 27 Emissionen durch Fernwärme 2010 und 2020

### Erzeugte Energie in MWh

	2010	2020
Müllverwertungsanlage		
Erzeugte Strommenge	22.250	84.000
Ins Netz eingespeiste Wärmeenergie	25.172	135.461
KWK-Anlage und Backup-Systeme		
Erzeugte Strommenge	11.182	11.182
Ins Netz eingespeiste Wärmeenergie	30.094	71.923
<b>Insgesamt erzeugte Strommenge</b>	<b>33.432</b>	<b>95.182</b>
<b>Insgesamt erzeugte Wärmemenge</b>	<b>55.266</b>	<b>207.384</b>

Tabelle 28 Strom- und Wärmeerzeugung 2010 und 2020

Zudem wurden bereits erste Kontakte mit Stahlunternehmen geknüpft, um auszuloten, ob ein Teil der Abwärme aus den Produktionsprozessen in das Fernwärmennetz eingespeist werden könnte. Dadurch würden die Gesamtemissionen weiter sinken. In Anbetracht dieser möglichen Entwicklungen kann man sagen, dass die Emissionsreduktionsprognose sehr vorsichtig ausgefallen ist.

## 8.7 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung der durch den Stromsektor verursachten Emissionen

### Emissionen durch Stromverbrauch

Für die Berechnung der Emissionen durch den Stromverbrauch wurde der Endenergieverbrauch herangezogen, d. h., die Energie, die von den Haushalten gemäß Zählerdaten verbraucht wurden. Um eine Vergleichbarkeit mit den Daten der Südtiroler Energiebilanz<sup>78</sup> zu gewährleisten, wurde für den Endenergieverbrauch der Emissionsfaktor für den nationalen Strommix herangezogen, auf den sich sowohl die Südtiroler Energiebilanz als auch der APNE-Leitfaden beziehen. Dieser Faktor beläuft sich auf 0,483 kg CO<sub>2</sub> pro verbrauchter kWh.

Ausgehend vom „nationalen“ Emissionsfaktor wurde unter Berücksichtigung der lokalen Stromproduktion und der dadurch entstehenden Emissionen (bei der Stromgewinnung aus erneuerbarer Energie sind diese gleich Null) der lokale Emissionsfaktor ermittelt.

### Emissionen durch Blockheizkraftwerke

Bei den Emissionen, die durch die Verbrennung von Erdgas und Abfällen in den Blockheizkraftwerken für die Fernwärmeversorgung verursacht werden, wurde in Emissionen aus Wärmeerzeugung und Emissionen aus Stromerzeugung unterschieden. Die Emissionen aus der Stromerzeugung wurden für die Berechnung des lokalen Emissionsfaktors für den Strom herangezogen und finden sich nicht unmittelbar in der nachfolgenden Emissionstabelle wieder, da sie zu den Emissionen aus Stromverbrauch hinzugezählt wurden. Die Emissionen aus der Wärmeerzeugung wurden hingegen der Fernwärme zugerechnet.

Für diese Unterscheidung wird auf die Sankey-Diagramme im Kapitel zum Basis-Emissionsinventar (Seite 43) verwiesen.

## Zusammenfassende Tabellen APNE

Kategorie	Endenergieverbrauch kWh im 2010													
	Strom	Fernwärme	Fossile Brennstoffe						Erneuerbare Energien					
GEBAUDE, ANLAGEN/EINRICHTUNGEN UND INDUSTRIE:			Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Diesel	Benzin	Braunkohle	Steinkohle	Sonstige fossile Brennstoffe	Pflanzenöl	Biokraftstoff/Bio-brennstoff	Sonstige Biomasse	Solar-thermie
Kommunale Gebäude, Anlagen/Einrichtungen	9.985.385		38.281.685		73.000									
Tertiäre (nichtkommunale) Gebäude, Anlagen/Einrichtungen	291.658.411		173.195.085		11.654.900									
Wohngebäude	150.214.276	100.352.588	678.778.758	3.889.000	104.821.100								8.136.876	3.091.412
Öffentliche kommunale Beleuchtung	9.731.803													
<b>Zwischensumme Gebäude, Anlagen/Einrichtungen</b>	<b>461.589.875</b>	<b>100.352.588</b>	<b>890.255.528</b>	<b>3.889.000</b>	<b>116.549.000</b>								<b>8.136.876</b>	<b>3.091.412</b>
VERKEHR:														
Kommunale Fahrzeugflotte			85.271	83.144		213.589	610.296							
Öffentlicher Verkehr			15.539.169		5.593.576									
Privater und gewerblicher Verkehr			15.539.169	4.098.241	277.539	76.882.048								
<b>Zwischensumme Verkehr</b>			<b>17.100.530</b>	<b>4.181.385</b>		<b>233.502.311</b>	<b>80.492.344</b>							
<b>Gesamt</b>	<b>461.589.875</b>	<b>100.352.588</b>	<b>907.356.110</b>	<b>8.070.385</b>	<b>116.549.000</b>	<b>233.502.311</b>	<b>80.492.344</b>						<b>8.136.876</b>	<b>3.091.412</b>

Tabelle 29 Stadt Bozen - Endenergieverbrauch (kWh) 2010

Kategorie	CO <sub>2</sub> Emissionen kg													
	Strom	Fernwärme	Fossile Brennstoffe						Erneuerbare Energien					
GEBAUDE, ANLAGEN/EINRICHTUNGEN UND INDUSTRIE:			Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Diesel	Benzin	Braunkohle	Steinkohle	Sonstige fossile Brennstoffe	Pflanzenöl	Biokraftstoff/Bio-brennstoff	Sonstige Biomasse	Solar-thermie
Kommunale Gebäude, Anlagen/Einrichtungen	4.513.038		7.732.900		19.491									
Tertiäre (nichtkommunale) Gebäude, Anlagen/Einrichtungen	131.819.207		34.985.407		3.111.858									
Wohngebäude	67.891.499	13.468.370	137.113.309	882.803	27.987.234									
Öffentliche kommunale Beleuchtung	4.398.428													
<b>Zwischensumme Gebäude, Anlagen/Einrichtungen</b>	<b>208.622.172</b>	<b>13.468.370</b>	<b>179.831.617</b>	<b>882.803</b>	<b>31.118.583</b>									
VERKEHR:														
Kommunale Fahrzeugflotte			17.225	18.874		52.028	151.964							
Öffentlicher Verkehr			3.126.954		1.598.437									
Privater und gewerblicher Verkehr			310.100	930.301	60.779.652	19.890.630								
<b>Zwischensumme Verkehr</b>			<b>3.454.319</b>	<b>940.174</b>	<b>62.345.117</b>	<b>20.042.594</b>								
<b>Gesamt</b>	<b>208.622.172</b>	<b>13.468.370</b>	<b>183.285.936</b>	<b>1.831.977</b>	<b>31.118.583</b>	<b>62.345.117</b>	<b>20.042.594</b>							

Tabelle 30 Stadt Bozen – CO<sub>2</sub>-Emissionen (kg) 2010

# Verzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis

		<b>CMP</b>	Meeting of Parties to the Kyoto Protocol – Vertragsstaatentaltung im Rahmen des Kyoto-Protokolls	<b>GPP</b>	Green Public Procurement - umweltfreundliche Beschaffung
<b>AEEG</b>	Autorità per l'energia elettrica il gas - Regulierungsbehörde für Strom und Gas	<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid	<b>GSE</b>	Gestione Servizi Energetici
<b>AEW</b>	Etschwerke AG	<b>COP</b>	Conference of the Parties - Vertragsstaatenkonferenz im Rahmen des Kyoto-Protokolls	<b>GWP</b>	Global Warming Potential - Treibhauspotential
<b>AG</b>	Aktiengesellschaft	<b>DM</b>	Decreto Ministeriale - Ministerialdekret	<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>AIDA</b>	Affirmative Integrated Energy Design Action	<b>DPR</b>	Decreto del Presidente della Repubblica - Dekret des Präsidenten der Republik	<b>IEE</b>	Programm „Intelligente Energie Europa“
<b>ANACI</b>	Associazione Nazionale Amministratori Condominiali e Immobiliari - Verband der Haus- und Grundverwalter	<b>ECCP</b>	European Climate Change Programme - Europäisches Programm für den Klimaschutz	<b>INEMAR</b>	Inventario Emissioni Aria – Inventar der Luftemissionen
<b>AP</b>	Aktionplan	<b>EEEF</b>	European Energy Efficiency Fund - Europäischer Energieeffizienzfonds	<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change - Weltklimarat
<b>APNE</b>	Aktionplan für nachhaltige Energie	<b>EG</b>	Europäische Gemeinschaft	<b>IRPEF</b>	Imposta sul reddito delle persone fisiche - Einkommenssteuer
<b>ARGE ALP</b>	Arbeitsgemeinschaft Alpenländer	<b>ENEA</b>	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile – Nationale Agentur für erneuerbare Technologien, Energie und nachhaltige Entwicklung	<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung
<b>ARPA</b>	Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente – Regionale Umweltschutzagentur	<b>EPBD</b>	Directive on the Energy Performance of Buildings - Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamternergieeffizienz von Gebäuden	<b>ISPR</b>	Istituzione superiore per la protezione e ricerca ambientale - Oberbehörde für Umweltschutz und Umweltforschung
<b>ASTAT</b>	Landesinstitut für Statistik	<b>EPC</b>	Energy Performance Contract - Energieleistungsvertrag	<b>IST</b>	Intelligent Transport System
<b>ATECO</b>	Classificazione delle attività economiche ATECO (ATtività ECOnomiche) – System zur Klassifizierung der Wirtschaftszweige (NACE)	<b>ESCO</b>	Energy Service Company - Energiedienstleister	<b>JI</b>	Joint Implementation - Gemeinschaftsreduktion
<b>ATECUE</b>	Classificazione dell'attività economica delle utenze elettriche - Klassifizierung der Stromabnehmer	<b>ET</b>	Emissions Trading - Emissionsrechtehandel	<b>JRC</b>	Joint Research Centre - Gemeinsame Forschungsstelle der EU-Kommission
<b>BEI</b>	Basis-Emissionsinventar	<b>ETS</b>	Emissions Trading System - Emissionshandel	<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen
<b>BHKW</b>	Blockheizkraftwerk	<b>EU</b>	Europäische Union	<b>KOM</b>	Kommission, insbesondere die Europäische Kommission
<b>BLP</b>	Bauleitplan	<b>Euratom</b>	Europäische Atomgemeinschaft	<b>KWK-</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>BVF</b>	Beschränkungsindex für versiegelte Flächen	<b>FKW</b>	Flurkohlenwasserstoffe	<b>LCA</b>	Life Cycle Assessment - Lebenszyklusanalyse
<b>CDM</b>	Clean Development Mechanism - Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung	<b>FP7</b>	7th Framework Programme for Research and Technological Development – 7. Forschungsrahmenprogramm (7. FRP)	<b>LEROP</b>	Landesentwicklungs- und Raumordnungsplan
<b>CER</b>	Certified Emission Reduction - Zertifizierte Emissionsreduktionen	<b>FS</b>	Italienische Bahn	<b>LG</b>	Landesgesetz
<b>CH<sub>4</sub></b>	Methan	<b>GHG</b>	Greenhouse gas - Treibhausgas	<b>LKW</b>	Lastkraftwagen
<b>CIP</b>	Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation	<b>GIS</b>	Geographic information system - Geoinformationssystem	<b>ME-BO</b>	Schnellstraße Meran-Bozen
				<b>MW</b>	Megawatt
				<b>MWh</b>	Megawattstunde
				<b>N<sub>2</sub>O</b>	Distickstoffmonoxid
				<b>NAP</b>	Nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energien

<b>NGO</b>	Nichtregierungsorganisation	<b>UNFCCC</b>	United Nations Framework Convention on Climate Change - Klimrahmenkonvention der Vereinten Nationen
<b>NN</b>	Normalnull		
<b>NZBD</b>	Nearly Zero Energy Building - Niedrigstenergiegebäude	<b>USOS</b>	Urban Service-Oriented Sensible Grid
<b>PFC</b>	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe	<b>WMO</b>	World Meteorological Organisation - Weltorganisation für Meteorologie
<b>PHPP</b>	Passivhaus-Projektierungspaket des Passivhausinstituts Darmstadt	<b>ZOB</b>	Zentraler Omnibusbahnhof
<b>PKW</b>	Personenkraftwagen		
<b>RöE</b>	Rohöleinheiten		
<b>SAD</b>	Lokales Nahverkehrsunternehmen		
<b>SASA</b>	Städtischer Autobus-Service AG		
<b>SEAB</b>	Energie- und Umweltbetriebe Bozen		
<b>SEL</b>	Südtiroler Elektrizitätsaktiengesellschaft		
<b>SEN</b>	Strategia Energetica Nazionale - Nationale Energiestrategie		
<b>SET-Plan</b>	Strategieplan für Energietechnologie		
<b>SF6</b>	Schwefelhexafluorid		
<b>SINFONIA</b>	EU-Förderprogramm „Intelligente Städte und Gemeinschaften“		
<b>SNAM</b>	Società Nazionale Metanodotti - Staatlicher Netzbetreiber für Erdgas		
<b>SWOT</b>	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats - Methode der strategischen Analyse nach Stärken - Schwächen – Chancen – Risiken		
<b>TAR</b>	Tribunale amministrativo regionale – Regionales Verwaltungsgericht		
<b>TEE</b>	Titoli di efficienza energetica - Weiße Zertifikate		
<b>TIS</b>	Techno Innovation South Tyrol		
<b>ÜEI</b>	Überwachungs-Emissionsinventar		
<b>UN</b>	United Nations - Vereinten Nationen		
<b>UNEP</b>	United Nations Environment Programme - Umweltprogramm der Vereinten Nationen		

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1</b>	Der Konvent der Bürgermeister – geografische Übersicht	10
<b>Abb. 2</b>	Endenergiebedarf in Europa	13
<b>Abb. 3</b>	Endenergiebedarf in Europa	14
<b>Abb. 4</b>	Logischer Aufbau des APNE	16
<b>Abb. 5</b>	Treibhauseffekt	19
<b>Abb. 6</b>	(A) Weltweite Emissionen anthropogener Treibhausgase	20
<b>Abb. 7</b>	Energie Südtirol 2050	32
<b>Abb. 8</b>	Autonome Provinz Bozen - Südtirol	41
<b>Abb. 9</b>	Italien – Unterteilung in Klimazonen	42
<b>Abb. 10</b>	Historische Entwicklung der Stadt Bozen	43
<b>Abb. 11</b>	Masterplan der Stadt Bozen 2009	43
<b>Abb. 12</b>	Bozen – Bevölkerungsentwicklung 1921 - 2011	44
<b>Abb. 13</b>	Neue innerstädtische Schnellbusverbindung Metrobus (Quelle: Stadt Bozen)	45
<b>Abb. 14</b>	Bestehende (blau) und neue (rot) Fahrradwege (Mobilitätsplan 2020)	46
<b>Abb. 15</b>	Modal Split in der Stadt Bozen	47
<b>Abb. 16</b>	Kraftfahrzeugbestand nach Kraftstoffarten – Südtirol, Jahr 2010	47
<b>Abb. 17</b>	Kraftfahrzeugbestand nach Fahrzeugtyp	48
<b>Abb. 18</b>	Wichtigste Wirtschaftszweige in Bozen, 2012	50
<b>Abb. 19</b>	Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren, 2012	50
<b>Abb. 20</b>	Verbrauch nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten	54
<b>Abb. 21</b>	Verbrauch nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten	55
<b>Abb. 22</b>	Emissionen nach Sektoren in absoluten Zahlen und Prozentwerten	55
<b>Abb. 23</b>	Pro-Kopf-Verbrauch	56
<b>Abb. 24</b>	Pro-Kopf-Emissionen	56
<b>Abb. 25</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Stadt Bozen nach Art des Verbrauchs (2010)	58
<b>Abb. 26</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Stadt Bozen nach Sektoren (2010)	59
<b>Abb. 27</b>	Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen in Südtirol (ASTAT 2009) und in der Stadt Bozen (2010)	60

<b>Abb. 28</b>	Verbrauch in der Stadt Bozen in GWh (2010)	62
<b>Abb. 29</b>	Emissionen in kt CO <sub>2</sub> in der Stadt Bozen (2010)	63
<b>Abb. 30</b>	Gantt Chart	69
<b>Abb. 31</b>	Pro-Kopf-Emissionen nach Sektor (2010 und 2020)	71
<b>Abb. 32</b>	Ausmaß der Emissionsreduktion nach Sektoren	72
<b>Abb. 33</b>	Südtirols energiepolitische Ziele - KlimaLand 2050	73
<b>Abb. 34</b>	Gebäude in der Stadt Bozen	77
<b>Abb. 35</b>	Gebäude, bei denen eine Erweiterung („Baumassenbonus“) in Frage kommt	78
<b>Abb. 36</b>	Prozentuelle Unterteilung der Energieeinsparungen	82
<b>Abb. 37</b>	Verkehrsflüsse	131
<b>Abb. 38</b>	Standorte von Verkehrszählgeräten	132

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b>	APNE-Maßnahmen unterteilt nach Sektoren	6
<b>Tabelle 2</b>	Voraussichtliche Reduktion der Pro-Kopf-Emissionen 2010–2020	7
<b>Tabelle 3</b>	Überblick über die absoluten Emissionen und die Pro-Kopf-Emissionen 2010–2020	7
<b>Tabelle 4</b>	Fördermechanismus „Baumassenbonus“ – Land Südtirol	34
<b>Tabelle 5</b>	Bevölkerung der Stadt Bozen	44
<b>Tabelle 6</b>	Anwesende Dauerbevölkerung nach Art und Referenzjahr (R.J.)	48
<b>Tabelle 7</b>	Wohngebäude in Bozen nach Baujahr - Volkszählung 2001	49
<b>Tabelle 8</b>	Wohngebäude in Bozen nach Gebäudezustand - Volkszählung 2001	49
<b>Tabelle 9</b>	Lokale Stromerzeugung, Jahr 2010	53
<b>Tabelle 10</b>	Wärmegewinnung, Jahr 2010	54
<b>Tabelle 11</b>	Pro-Kopf-Emissionen in Südtirol (ASTAT 2009) und in der Stadt Bozen (2010)	60
<b>Tabelle 12</b>	Auswahlkriterien für die Multikriterienanalyse	67
<b>Tabelle 13</b>	APNE-Maßnahmen	68

<b>Tabelle 14</b> Erwartete Emissionsentwicklung bis 2020	70
<b>Tabelle 15</b> Erwartete Pro-Kopf-Emissionsentwicklung bis 2020	70
<b>Tabelle 16</b> Übersicht über die erwarteten absoluten und Pro-Kopf-Emissionen im Jahr 2020	71
<b>Tabelle 17</b> Installierte Photovoltaikleistung pro Kopf, Datenquelle: Atlas SOLE GSE, Juni 2012	73
<b>Tabelle 18</b> Überblick über die neue kommunale Energie-richtlinie (Anlage A zur Gemeindebauordnung)	76
<b>Tabelle 19</b> Energieverbrauch in Bozen in GWh (2010–2020)	81
<b>Tabelle 20</b> Durchschnittliche Energiekosten nach Sektor	81
<b>Tabelle 21</b> Energiequellen und Einheitspreise	83
<b>Tabelle 22</b> Übersicht über die Finanzierungsquellen für die Umsetzung der APNE-Maßnahmen	90
<b>Tabelle 23</b> Programme zur Förderung von Energiesparmaßnahmen	91
<b>Tabelle 24</b> Liste der wichtigsten Datenquellen für die Ermittlung des Verbrauchs im Basisjahr	129
<b>Tabelle 25</b> Energieverbrauch von Wohngebäuden 2010 nach Baujahresklassen	135
<b>Tabelle 26</b> Voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs in Wohngebäuden 2020	135
<b>Tabelle 27</b> Emissionen durch Fernwärme 2010 und 2020	137
<b>Tabelle 28</b> Strom- und Wärmeerzeugung 2010 und 2020	138
<b>Tabelle 29</b> Stadt Bozen - Endenergieverbrauch (kWh) 2010	139
<b>Tabelle 30</b> Stadt Bozen - CO <sub>2</sub> -Emissionen (kg) 2010	139

## Bibliographie

Ruffini F. V. (Hrsg.) (2011): Klimaplan Energie-Südtirol-2050, Autonome Provinz Bozen, Ressort für Raumordnung, Umwelt und Energie

IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22

IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

EURAC 2005; Klimareport Südtirol

European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling, 2011; 2020 – 2030 – 2050 Common Vision for the Renewable Heating & Cooling sector in Europe

## Danksagung

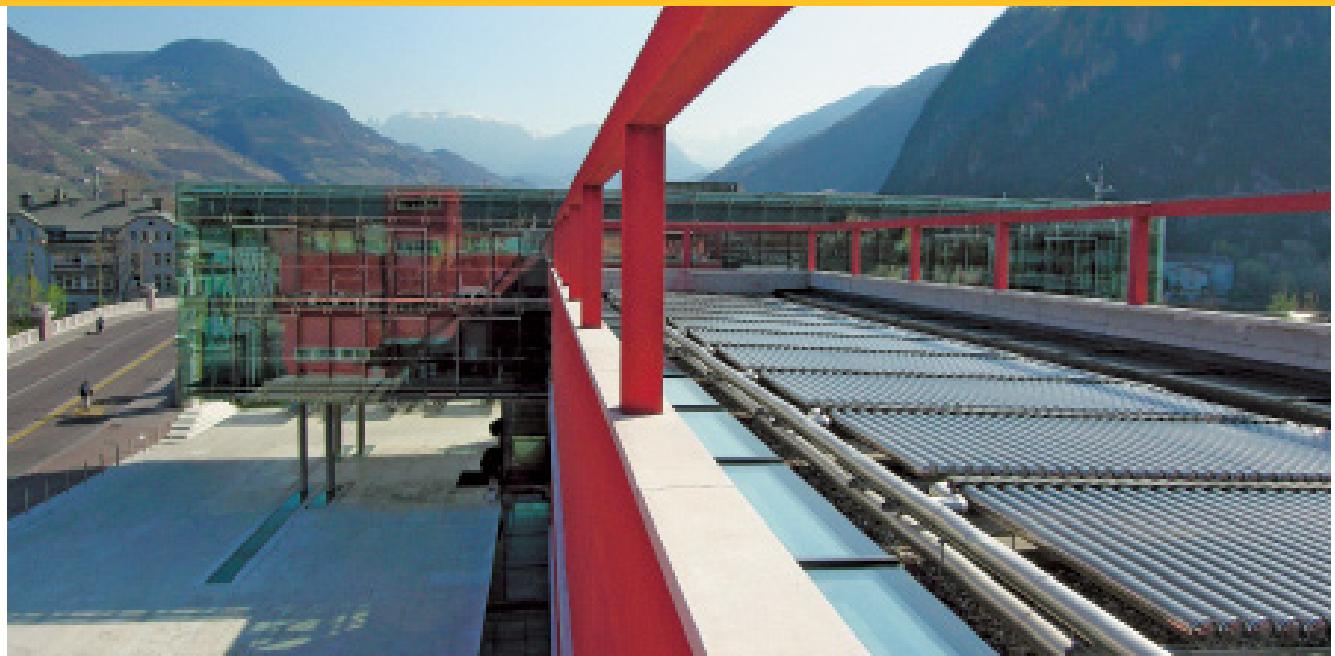
Ein Teil der Aktivitäten für die Entwicklung dieses Aktionsplans für nachhaltige Energie wurde im Rahmen des Alpine Space-Projekts ALPSTAR abgewickelt und mit Fördermitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) finanziert.

Projekt ALPSTAR

ID: 10-3-3-SI







AUTONOME PROVINZ  
BOZEN - SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA  
DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Die Forschungstätigkeit des EURAC-Instituts für Erneuerbare  
Energie wird gefördert von

gefördert von  
Stiftung Südtiroler Sparkasse  
Fondazione Cassa di Risparmio  
sostenuto da

## EURAC

Drususallee, 1 · 39100 Bozen

[www.eurac.edu](http://www.eurac.edu)

## EURAC Institut für Erneuerbare Energie

Luis-Zuegg-Straße, 11 · 39100 Bozen

Tel. +39 0471 055 600 · Fax +39 0471 055 699

[renewable.energy@eurac.edu](mailto:renewable.energy@eurac.edu)