

WUPPERTAL SPEZIAL 51

## Sustainable Energy Strategy for Iran

By

Saeed Moshiri

University of Saskatchewan, Canada

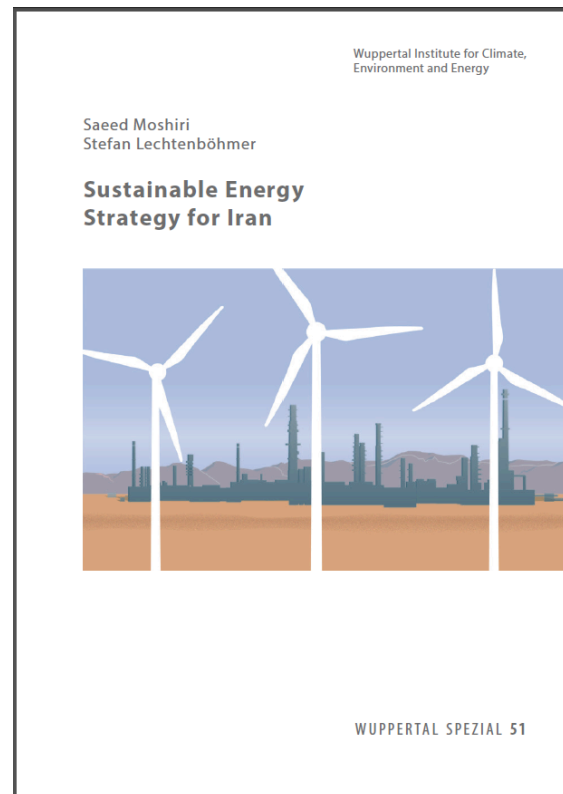
Stefan Lechtenböhmer

Wuppertal Institute, Germany

Co-authored

by Iranian and German scientists

Wuppertal, June 2016



THE BOOK IS AVAILABLE FOR FREE DOWNLOAD AT:

<http://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/6175>

This book provides some of the analyses needed to rethink Iran's energy strategy and to grasp the chances. The authors hope to make a contribution to the emerging and rapidly growing discussion within Iran as well as between Iran and other countries such as Germany on better energy alternatives and the respective opportunities for investment, innovation and modernization.

Das Buch liefert die nötigen Analysen, um die Energiestrategie Irans neu zu denken und Chancen zu ergreifen. Die Autor(inn)en leisten damit einen Beitrag zu der sich ausweitenden Debatte über bessere Energiealternativen und entsprechende Gelegenheiten für Investitionen, Innovationen und Modernisierung sowohl innerhalb des Landes wie zwischen Iran und anderen Ländern, darunter Deutschland.

## Editors

Saeed Moshiri

Stefan Lechtenböhmer

## Co-Authors (in alphabetical order)

Farideh Atabi, Islamic Azad University, Iran

Katharina Knoop, Wuppertal Institute,  
Germany

Stefan Lechtenböhmer, Wuppertal Institute,  
Germany

Mohssen Massarrat, University of Osnabrück,  
Germany

Saeed Moshiri, University of Saskatchewan,  
Canada

Mohammad Hassan Panjeshahi, University of  
Tehran, Iran

Magdolna Prantner, Wuppertal Institute,  
Germany

Dieter Seifried, Büro Ö-quadrat, Germany

Nikolaus Supersberger, formerly Wuppertal  
Institute, Germany

## Research Team

Kioumars Heydari, University of Allameh  
Tabataba'i, Iran

Esfandiar Jahangard, University of Allameh  
Tabataba'i, Iran

Dietmar Schüwer, Wuppertal Institute,  
Germany

## Advisors

Peter Hennicke, Wuppertal Institute, Germany

Mohssen Massarrat, University of Osnabrück,  
Germany

Wuppertal Institute for Climate, Environment  
and Energy

Doeppersberg 19

42103 Wuppertal

Germany

Tel.: +49 202/2492-0

Fax: +49 202/2492-108

E-Mail: [info@wupperinst.org](mailto:info@wupperinst.org)

# Sustainable Energy Strategy for Iran

## Background

Iran is a country endowed with rich natural resources, including high amounts of fossil and renewable energies and a young and growing population. If properly utilized and appreciated, these are key assets for a bright future. However, due to low energy prices, subsidized energy consumption and other factors in the past energy demand has been growing at much higher rates than the economy overall. Today, Iran has a high per-capita energy consumption and very low economic output per unit of energy consumed. Among others, the inefficient use of energy poses the following challenges to Iran:

- Low energy prices constitute a major hurdle to innovation and economic development as firms benefiting in the short term have little incentives to modernize and improve existing technologies. Thus, in the long term their competitiveness decreases on domestic and international markets.
- Low domestic energy prices and subsidies to energy consumption already have significant negative impacts on the public budget and create high barriers to the modernization and development of the energy system itself.
- High and rising energy consumption and outdated technology also put stress on the environment by increasing pollution, creating serious threats for health and well-being, particularly in cities.

In contrast, there are also factors encouraging a sustainable future development of the Iranian energy system:

- The recent international agreement, which involves the removal of the main sanctions on Iran, offers many options for the country to play a more active and constructive role in the global community.

Through restrengthening ties with other countries and better integration with international developments, Iran could boost economic and social development.

- In the context of the UNFCCC's Paris Agreement, implementing significant climate policy measures to reduce greenhouse gas emissions could include huge opportunities for Iran by developing an efficient and clean industrial economy. A sustainable economy would profit from significant domestic benefits, such as increased competitiveness of businesses, rising employment, reduced pollution and higher revenues from national energy assets.

Thus, implementing a sustainable energy strategy would have multiple benefits for Iran and for the international community. However, changing existing trends into new and more promising developments requires a clear analysis of the current situation and the rationales behind it. It also involves a thorough analysis of the potentials for change and the challenges and opportunities associated with more active focusing of energy policy and a more efficient and sustainable energy system.

### **Aim of the book**

In this context, the aim of the book "Sustainable Energy Strategy for Iran" is to provide some of the analyses needed to rethink the country's energy strategy and to grasp the chances. The authors hope to make a contribution to the emerging and rapidly growing discussion within Iran as well as between Iran and other countries such as Germany on better energy alternatives and the respective opportunities for investment, innovation and modernization. The work presented in the book should provide ideas for such opportunities and create a vision of how this could contribute towards developing a more sustainable, efficient and prosperous future energy system for Iran.

### **Content of the book**

After an initial overview of the current situation in Iran, the book starts with a bottom-up energy modelling exercise for different sectors of the economy, which is used to develop the BAU (Business-as-Usual; Chapter 3) scenario as well as alternative scenarios (Chapter 4) for Iran until 2030.

The basic scenario examines a BAU development with no particularly strengthened emphasis on improving energy efficiency or the uptake of renewable energies. Under such assumptions, the detailed sector-by-sector and partly technology-specific analyses show that total energy consumption as well as total CO<sub>2</sub> emissions will rise by more than 60 percent over the next 15 years. The analyses also show that such a BAU trend would result in a prolongation and even exacerbation of the problems already clearly visible in the Iranian energy system and its economy. In the BAU scenario, domestic energy consumption would use increasing shares of production, thereby reducing the capability to generate revenues from the export of oil and natural gas, and emissions would remain at unsustainably high levels.

The three alternative scenarios take into account the broad range of technical options for energy efficiency, renewable energy generation and combined heat and power. The analysis reveals that, by focusing on energy efficiency as well as renewable energies, there is high but realistically implementable potential to reduce the energy intensity and emissions of the Iranian economy.

If all strategies were to be implemented together, their combined result would be capable of stabilizing energy-related CO<sub>2</sub> emissions in Iran at about current levels and of even slightly reducing them, without making any compromises on economic growth or living standards. Through investing in modern technologies and saving on energy costs, the alternative paths would make domestic businesses more competitive, create more jobs in the energy efficiency and renewable energy industries, and

allow the country to increase its income from the export of fossil fuels. Furthermore, in the context of a strong global climate policy, Iran could make a significant contribution to global greenhouse gas mitigation, and significantly reduce domestic damage from air pollution.

In order to support the alternative scenarios, the authors have carried out detailed analyses on the potentials for renewable energies, for energy efficiency and for the prospects and economics of combined heat and power production in Iran. The respective measures and good practice policies and instruments to implement have been collected and documented in several research reports as well as in the concluding chapters of the book. Finally, a closer look at energy price reform in Iran is taken. This is a particularly crucial policy when discussing possibilities to follow a more sustainable and efficient energy trajectory and to implement the scenarios depicted in the book. Current approaches to reform consumer energy prices already constitute good first steps in the right direction. Such approaches must, however, be strengthened and consequently implemented in the framework of an overall clear picture of the future energy system.

### **Authors and genesis of the book**

The book is based on long-term academic cooperation between Iranian researchers from several universities and the Iranian Energy Association and German researchers from the Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Büro Ö-quadrat and the University of Osnabrück. The initiative started in 2003 to assemble acquired knowledge on strategies regarding sustainable energy from Germany as well as the rest of the world and make the most recent and up-to-date research on energy efficiency and renewable energies accessible to Iran and its scientific and political institutions. The book in hand is an important result of the collaboration. So its publication lends itself to taking stock of these twelve years of continued cooperation.

# **Eine nachhaltige Energiesstrategie für Iran**

## **Hintergrund**

Iran ist reich an natürlichen Ressourcen wie fossilen Energieträgern und Quellen erneuerbarer Energie. Zudem hat das Land eine junge, wachsende Bevölkerung. Intelligent genutzt sind dies die Faktoren für eine positive Zukunft in Hinblick auf die Energieversorgung.

Die Entwicklungen der Vergangenheit stellen das Land jedoch vor verschiedene Herausforderungen: So ist der iranische Energieverbrauch stark gestiegen, u.a. aufgrund sehr niedriger Energiepreise und subventioniertem Energiekonsum. Niedrige Energiepreise hemmen Innovationen und wirtschaftliche Entwicklung, da kaum Anreize zur Modernisierung und technologischen Weiterentwicklung bestehen. Dies vermindert auch die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Außerdem belasten niedrige Energiepreise und Subventionen das Staatsbudget und erschweren eine Modernisierung und Weiterentwicklung des iranischen Energiesystems. Schließlich sind besonders in Städten hoher Energieverbrauch und alte Technologien Ursachen für Umweltverschmutzung und damit Gesundheitsrisiken.

Es gibt jedoch auch Vorgänge, die eine alternative Entwicklung des iranischen Energiesystems befördern und positive Auswirkungen haben können. Hierzu gehört die kürzlich abgeschlossene internationale Vereinbarung im Atomwaffenkonflikt, die die Aufhebung der wichtigsten Sanktionen gegen Iran beinhaltet. Durch verbesserte Beziehungen zu anderen Ländern und eine bessere Integration in internationale Entwicklungen bietet sich Iran die Chance auf wirtschaftliche und soziale Weiterentwicklung. Wenn Iran außerdem im Kontext des Ende 2015 in Paris getroffenen Klimaschutz-Abkommens signifikante Maßnahmen zur Emissionsreduktion umsetzt, könnten

dies wichtige Schritte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaft sein. Dies würde in einer höheren Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, steigenden Beschäftigungszahlen, geringerer Umweltverschmutzung und höheren Einnahmen durch Energieexporte resultieren.

Die Umsetzung einer nachhaltigen Energiestrategie hätte somit verschiedene Nutzen für Iran und die internationale Gemeinschaft. Um positive Entwicklungen herbeiführen zu können, ist eine klare Analyse der aktuellen Situation und der Hintergründe notwendig. Des Weiteren müssen die Herausforderungen und Möglichkeiten, die mit einer fokussierteren Energiepolitik und einem effizienteren und nachhaltigen Energiesystem verbunden sind, gründlich analysiert werden.

### **Ziel des Buches**

Auf Basis der im Buch durchgeführten Analysen soll es möglich sein, die landesspezifische Energiestrategie zu hinterfragen und mit Blick auf die dargestellten Lösungsvorschläge zu überdenken. Das Buch kann einen Beitrag zur zunehmenden Diskussion über alternative Energien und damit verbundene Möglichkeiten in den Bereichen Investition, Innovation und Modernisierung leisten, die innerhalb Irans sowie zwischen Iran und weiteren Ländern, wie z.B. Deutschland, geführt wird. Das Buch versucht eine Vision zu entwerfen, wie eine veränderte energiepolitische Strategie zur Entwicklung eines nachhaltigeren, effizienteren und erfolgreichen zukünftigen iranischen Energiesystems beitragen kann.

### **Inhalt des Buches**

Nachdem ein Überblick über die aktuelle Situation in Iran gegeben wurde, erfolgt zunächst eine Bottom-up-Modellierung der zukünftigen Entwicklung der Energiesituation in Iran. Dies bildet die Grundlage für die Berechnung des BAU-Szenarios (Business-as-Usual) sowie alternativer Szenarien für Iran bis 2030.

Das BAU-Szenario untersucht eine Entwicklung ohne Schwerpunkt auf Energieeffizienzverbesserungen oder dem Ausbau erneuerbarer Energien. Unter diesen Annahmen werden der

Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Iran innerhalb der nächsten 15 Jahre um mehr als 60 Prozent steigen. Dies würde in einer Verlängerung und Verschlimmerung der Probleme des iranischen Energiesystems und der Wirtschaft resultieren.

Die drei alternativen Szenarien berücksichtigen Möglichkeiten für Energieeffizienzverbesserungen, die Produktion erneuerbarer Energie und den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung. Wenn alle Strategien umgesetzt würden, könnten die iranischen CO<sub>2</sub>-Emissionen auf aktuellem Level stabilisiert oder sogar leicht verringert werden, ohne dass Kompromisse in Bezug auf Wirtschaftswachstum oder Lebensstandard eingegangen werden müssten. Durch Investitionen in moderne Technologien und die Einsparung von Energiekosten im Rahmen alternativer Entwicklungspfade könnten Arbeitsplätze im Bereich nachhaltiger Energien geschaffen, Einnahmen durch den Export fossiler Energieträger erhöht und ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden.

Als Grundlage für die alternativen Szenarien wurde eine detaillierte Analyse der Potenziale für erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Kraft-Wärme-Kopplung in Iran durchgeführt. Mögliche Maßnahmen und bewährte Verfahrensweisen wurden gesammelt und in den abschließenden Buchkapiteln dokumentiert. Zudem wird das Instrument der Energiepreisreform analysiert.

### **Autor(inn)en und Entstehung des Buches**

Das Buch basiert auf einer langjährigen Zusammenarbeit zwischen iranischen Wissenschaftler(inne)n verschiedener Universitäten und der Iranian Energy Association sowie deutschen Wissenschaftler(inne)n vom Wuppertal Institut, dem Büro Ö-quadrat und der Universität Osnabrück. Die Initiative wurde 2003 ins Leben gerufen, um vorhandenes Wissen zu Nachhaltigkeitsstrategien zu sammeln und Iran und seinen wissenschaftlichen und politischen Institutionen zugänglich zu machen. Dieses Buch stellt ein wichtiges Ergebnis und eine Zusammenfassung der Arbeiten der zwölfjährigen Kooperation dar.

# Content/Inhalt

## 1 Introduction

## 2 Economy and Energy in Iran; an Overview

- Macroeconomic Structure and Trends
- Energy Sector
- Energy Policies

## 3 Historical Trends and Future Energy Consumption

- Introduction
- Methodology
- BAU Scenario

## 4 Alternative Scenarios

- Scenario I: Efficiency
- Scenario II: Renewables
- Scenario III: The Combined Scenario
- Comparison among Scenarios
- Energy Intensity
- Economic and Ecological Impacts of Scenarios
- Conclusion

## 5 Renewable Energy Sources

- Introduction
- Support Instruments for Renewable Energies
- International Experiences in Renewable Energy Policies
- Renewable Energies in Iran

## 6 Policies to Promote Energy Efficiency

- Introduction
- Energy Efficiency Challenges
- Energy Efficiency Policies; an Overview
- Energy Efficiency Policies Concerning Buildings using the Example of Germany
- Energy Efficiency in Iran
- Conclusion

## 7 Combined Heat and Power (CHP)

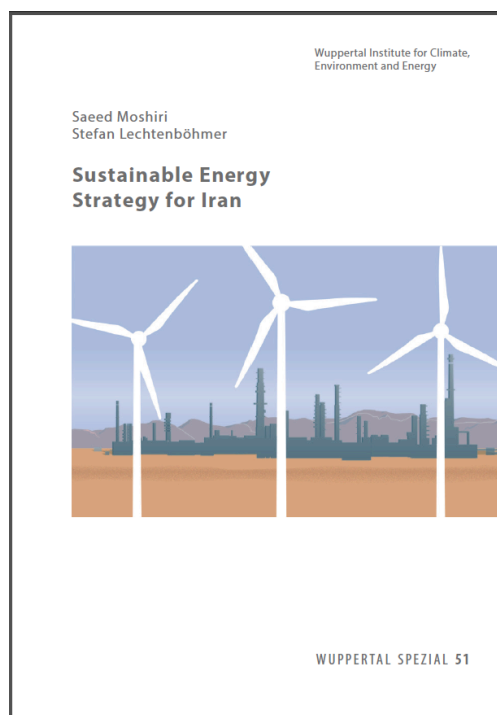
- Introduction
- Cogeneration in Germany
- Cogeneration in Iran

## 8 Energy Price Reform and Efficiency

- Introduction
- Energy Subsidies: Objectives and Challenges
- The Energy Price Reform in Iran
- Conclusion

## Appendix

A. Work Flow for the Energy Scenario Analysis; B: Feed-in Tariff Laws in Iran



**THE BOOK IS AVAILABLE FOR FREE DOWNLOAD AT:**

<http://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/6175>