

Irans Energiepolitik

Gegenwärtige Dilemmata und Perspektive einer nachhaltigen Energiepolitik *

Erschienen in: Nord-Süd aktuell Nr. 4/2004 (S. 732-745)

Abstract

Der Iran steht vor großen energiepolitischen Herausforderungen. Im vorliegenden Beitrag werden zunächst das bisherige Energiekonsummuster und die Energiepolitik Irans einschließlich des Atomenergieprogramms kritisch untersucht. Es folgt dann die Formulierung alternativer Leitgedanken zu Irans künftiger Energie- und Sicherheitspolitik.

Das iranische Energie-Verbrauchswachstum steht in keinem vernünftigen Verhältnis zur Produktivitätsentwicklung der Wirtschaft. Negative Strukturmerkmale dieses Verbrauchsmusters sind: Überdurchschnittliche Energieintensität; expandierender Energieverbrauch im Verkehrssektor; hohe Wachstumsraten der elektrischen Energie und überdurchschnittlich hohe Umweltbelastungen. Irans Energiepolitik hat sich bisher darauf konzentriert, die wachsende Energienachfrage durch Öl und in den letzten fünfzehn Jahren auch durch sukzessive Erhöhung des Angebots an Naturgas zu befriedigen. Der Ausbau des Naturgasangebots wäre nur im Rahmen einer holistischen Energiepolitik sinnvoll, die den Leitprinzipien der Nachhaltigen Entwicklung entspricht. Dazu gehören kurzfristig die Nutzung des beträchtlichen Energieeinsparpotentials und des Potentials an erneuerbaren Energiequellen, langfristig die weitestgehende Umstellung auf erneuerbare Energiequellen und Technologien. Das iranische Atomenergieprogramm ist keine gute Antwort auf den künftigen Energiebedarf. Für Irans berechtigtes Sicherheitsbedürfnis sollten bessere Lösungen angestrebt werden.

Schlüsselbegriffe: Unkontrollierter Energieverbrauch; ganzheitliche und nachhaltige Energiepolitik.

Inhalt

1. Strukturmerkmale und Besonderheiten des Energiekonsummusters im Iran
2. Ursachen der energiepolitischen Dilemmatas Irans
3. Perspektive einer nachhaltigen Energiepolitik
4. Irans Atomenergieprogramm: Beweggründe und Alternativen

* Diese Studie wurde zur Unterstützung der Aktivitäten der seit Oktober 2002 bestehenden deutsch-iranischen Kooperationsgruppe „Climate Policy and Sustainable Development: Opportunities for Iranian-German Cooperation“ erstellt, der ich selbst angehöre. Sie soll einerseits der deutschen Seite einen Überblick über die Grundstruktur von Irans Energiepolitik verschaffen. Andererseits soll die Studie auch für die iranische Seite einige Anregungen aus deutschen und internationalen Erfahrungen über alternative Wege vermitteln. Das 4. Kapitel der Studie wurde Ende November bei der Konferenz „Politics, Society and Economy in a changing Iran“ an der Stanford University (Hoover Institution) vorgestellt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit Nikolaus Supersberger und Dr. Karl Otto Schallaböck vom Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie für ihre Hilfestellung, Katharina Peschen, Gabriele Meyer und Gabriele Parlmeyer von der Universität Osnabrück für die technische Unterstützung sowie der Heinrich-Böll-Stiftung für die Übersetzung der Studie ins Englische danken.

1. Strukturmerkmale und Besonderheiten des Energiekonsummusters im Iran

Im Folgenden geht es weniger um die Untersuchung der allgemeinen Entwicklung der iranischen Energieversorgung nach Produktion und Konsum verschiedener Energiearten in verschiedenen Sektoren. Vielmehr steht eine kritische Analyse der spezifischen Merkmale des Energiekonsummusters im Iran und die Offenlegung von für die Zukunft möglicherweise folgenreichen Strukturproblemen im Vordergrund. Zwar sind die inzwischen vorliegenden empirischen Daten für Detailuntersuchungen noch unzureichend, sie liefern aber eine gute Grundlage für die Beschreibung der energiepolitischen Grundstrukturen des Landes.

Rasanten Verbrauchswachstum und hohe Energieintensität

Der Energiekonsum im Iran ist in den letzten dreißig Jahren um beinahe das Achtfache angestiegen, und zwar von ca. 90 in 1971 auf über 700 Millionen Barrel Öläquivalent in 2001. Die Wachstumsrate des Energieverbrauchs in diesem Zeitraum wird auf jährlich 7,8% beziffert.¹ Diese rasante Verbrauchssteigerung ist keineswegs eine Folge der fortschreitenden Industrialisierung und der steigenden Leistung der iranischen Wirtschaft. Vielmehr spiegelt diese Entwicklung zwei sich verstärkende Strukturprobleme wider: *Erstens* ist der Energieverbrauch in unproduktiven Sektoren besonders schnell gestiegen. *Zweitens* ist gleichzeitig die Energieintensität in allen gesellschaftlichen Sektoren - gegen den weltweiten Trend - dramatisch gestiegen. Im Folgenden werden diese beiden Besonderheiten näher erläutert.

Wie der Tab. 1 zu entnehmen ist, stieg der Energieverbrauch innerhalb von 25 Jahren in den Bereichen Haushalte und Handel um 558%, im Verkehrssektor um 353%, dagegen in der Industrie um 385%² und im Agrarsektor - auf sehr niedrigem Niveau - um 254%. Klar erkennbar ist auch die Verlagerung des Energieverbrauchs von den produktiven Sektoren Industrie und Landwirtschaft in unproduktive Sektoren Haushalt und Handel sowie Verkehr. Der Anteil dieser Sektoren am Energieverbrauch ist in 2000 mit 62,8% beträchtlich höher als ihr Anteil 1976 mit 39,3%. Das Energieverbrauchsmuster Irans ist zweifelsohne nicht nachhaltig und typisch für Konsum orientierte, bevölkerungsreiche, Öl produzierende Länder mit niedriger Produktivität.³

¹ Vgl. dazu Assali, Mehdi, 2003: 53f.

² Diese Steigerung ist dabei eher optimistisch und resultiert teilweise aus statistischer Bereinigung (siehe die Erläuterungen zu der Kategorie „Andere“ in der Tabelle 1.

³ Der amtierende iranische Energieminister Habiballah Bitaraf bemängelte bei seiner Eröffnungsrede in der vierten Nationalen Energiekonferenz im Mai 2003 in Teheran offen dieses nicht nachhaltige Konsummuster. Vgl. dazu Bitaraf, 2003: 6.

Tab. 1: Strukturwandel des Energieverbrauchs im Iran

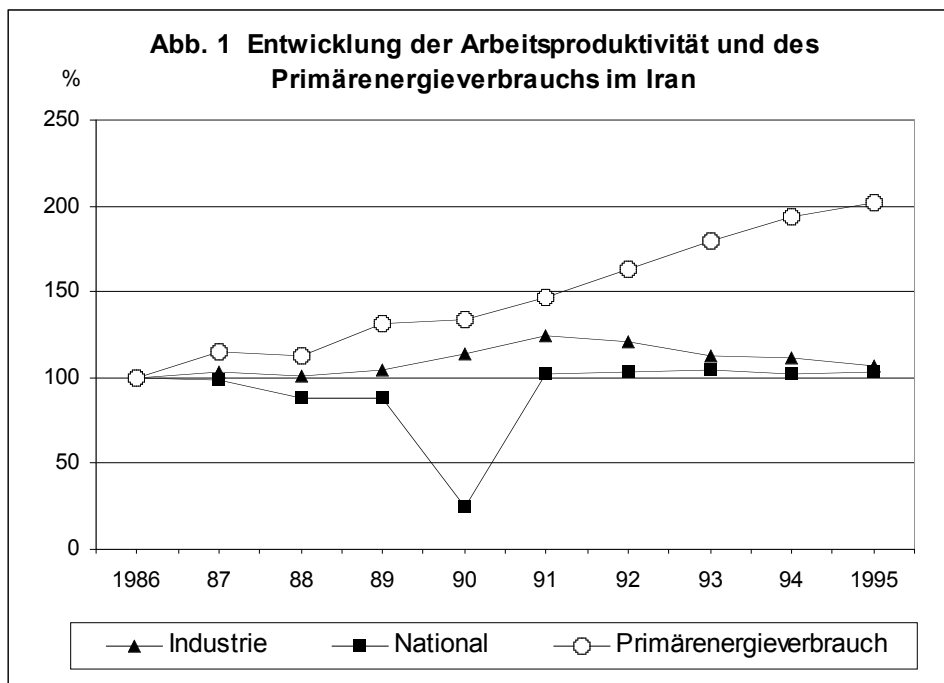
Endenergieverbrauch/ Jahr	1976		1991		2000	
	mboe*	%	mboe	%	mboe	%
Haushalte und Handel	50,570	20,7	134,400	30,9	282,360	40,0
Industrie	49,400	20,2	125,600	28,9	190,320	27,0
Verkehr	45,400	18,6	102,400	23,6	160,510	22,8
Landwirtschaft	9,760	4,0	31,350	7,2	24,820	3,5
Sonstige	89,300**	36,5	40,850	9,4	47,270	6,7
Total	244,430	100,0	434,600	100,0	705,280	100,0

* mboe = Million Barrel Oil Äquivalent

** Aus den Quellen geht nicht hervor, woraus sich diese Kategorie im Einzelnen zusammensetzt. Wahrscheinlich wurde der Eigenverbrauch den Ö Raffinerien ursprünglich dieser Kategorie, später jedoch dem Industriesektor zugeordnet. Demnach müsste ein deutlich höherer Anteil für Industrie in 1976 angenommen werden. Dies bedeutet, dass die Verlagerung des Verbrauchs von der Industrie zu Haushalte und Handel noch stärker war, als es in der Tabelle erscheint.

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Institut of International Energy Studies, 2001.

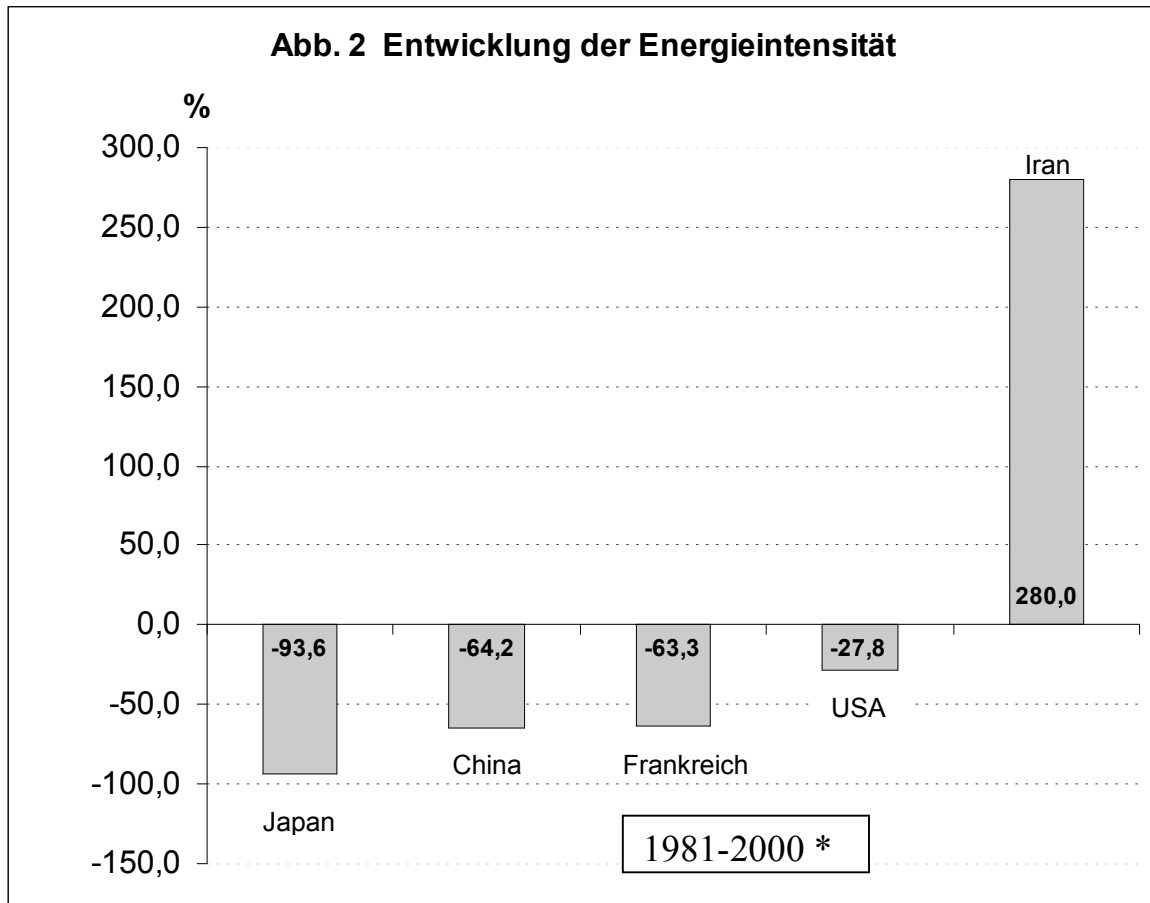
Die folgende Abb. 1 illustriert, dass sich im Zeitraum 1986-1995 die Produktivität der iranischen Industrie und der gesamten Volkswirtschaft nur geringfügig erhöhte, während der Primärenergieverbrauch steil angestiegen ist.



Quellen: Für Arbeitsproduktivität siehe Confederation of Iranian Industry (ed.), 2002b: p. 10-11 (Tahawolate Sakhtarie-e Eghtessady-e Iran (Strukturwandel der iranischen Wirtschaft), Teheran). Für Primärenergieverbrauch siehe Abb. 5.

Typisches Merkmal dieses nicht nachhaltigen Energiekonsummusters ist die hochgradige Ineffizienz der Energienutzung. Während die Energieintensität (= Energieverbrauch/Bruttoinlandsprodukt GDP) in den letzten 3 Jahrzehnten weltweit deutlich gesunken ist - im Zeitraum zwischen 1981 und 2000 z.B. in Japan um 93,6%, in China um 64,2%,

in Frankreich um 63,3% und auch in den USA um 27,8% -, stieg sie im Iran dramatisch an: im Zeitraum von 1976-2001 von ca. 5 auf 14%, also um 280%.⁴ Während sich inzwischen weltweit der Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum abgekoppelt hat und langsamer als die Wirtschaft wächst, steigt im Iran der Energieverbrauch deutlich schneller als das Bruttoinlandsprodukt. Die Abb. 2 veranschaulicht dieses negative Merkmal des iranischen Energiekonsummusters.



* Iran: 1976-2001

Quelle: Stiftung Entwicklung und Frieden (Hrsg.), 2001: 312; Omidkhah, 2003: 62.

Dies bedeutet, dass der Iran über ein erhebliches Potential an Energieeinsparkapazität verfügt, und dass bei der Bereitstellung von Energiedienstleistungen wie Licht, Wärme und Kraft für die Verbraucher im Prinzip ein Bruchteil der gegenwärtig eingesetzten Primärenergien ausreichen würde. Würde z.B. die gegenwärtige Energieintensität auf das Niveau von 1976 reduziert, könnte der gegenwärtige Primärenergiebedarf um zwei Drittel gesenkt werden, ohne dass deshalb auf der Verbraucherseite weniger Nutzenergie verfügbar wäre. Da jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach auch 1976 im Iran die Primärenergie nicht optimal genutzt wurde, wäre die Annahme nicht weit von der Realität entfernt, dass mit einem Sechstel bzw. Achtel der 2001 eingesetzten Primärenergie die tatsächlich beanspruchten Energiedienstleistungen hätten bereit gestellt werden können: 84-88% weniger Primärenergie ohne Wohlstandsverluste. Auf diesen Sachverhalt wird im Kapitel 3 Bezug genommen.

⁴ Omidkhah, 2003: 62.

Expandierender Verkehrssektor

Wie oben gezeigt, stieg Irans Energieverbrauch in den Sektoren Haushalte und Handel sowie Verkehr überproportional. Zwar ist der Anteil des Energieverbrauchs des Verkehrssektors am Gesamtverbrauch deutlich geringer als der Anteil der Haushalte und des Handels. Dennoch kommt dem Verkehrssektor für Irans gegenwärtige und künftige Energiepolitik eine Schlüsselfunktion zu, und zwar aus drei Gründen: Erstens, weil Verkehrssysteme sehr schwerfällig sind und mit ihnen Strukturen festgelegt werden, deren Veränderung nur langfristig und mit erheblichen volkswirtschaftlichen Kosten möglich ist. Zweitens, weil der Verkehrssektor im Iran vor allem in den Ballungszentren Hauptverursacher von Umweltbelastungen ist. Und drittens, weil der Verkehrssektor mit ca. 40% Anteil der größte Ölverbrauchssektor ist (im Vergleich dazu beträgt der Anteil der Industrie 15%), und damit die iranische Ölexportkapazität und die für den Staatshaushalt substanziell wichtigen Öleinnahmen in dem Maße beeinträchtigt, wie der Verkehrssektor expandiert.

Und der Verkehrssektor und dessen Energieverbrauch hat in der Tat expandiert. Der Energieverbrauch in diesem Sektor betrug 1967 insgesamt 12,5 mboe (16,8% des Endenergieverbrauchs).⁵ Er betrug - wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist - 1976 45,40 mboe (18%), 1991 102,40 mboe (23,6%) und 2001 16.051 mboe (22,8%). Diese Entwicklung ist vor allen Dingen auf den Ausbau des motorisierten Verkehrs, darunter insbesondere des Individualverkehrs, zurück zu führen. Nach Angaben des Statistischen Jahrbuchs im Iran stieg die Zahl der neu zugelassenen Kraftfahrzeuge aller Art zwischen 1986 und 2001 von 102.580 auf 415.984, darunter die Anzahl der PKWs von 39.448 auf 271.886 und die Anzahl der Motorräder von 29.191 auf 124.351. Weniger schnell wuchs die Zahl der öffentlichen Verkehrsmittel. Die Anzahl der neu zugelassenen Busse stieg im selben Zeitraum von 1.735 auf 2.689; bei Minibussen sank die Zahl von 2.479 auf 1.306.⁶

Der gesamte Kraftfahrzeugbestand stieg von 1,6 Mio. in 1990 bis zur Gegenwart auf insgesamt ca. 3 Mio. Die Hälfte dieser Anzahl entfällt auf die Hauptstadt Teheran.⁷ Die Kennzeichen des iranischen Kraftfahrzeugparks sind hohes Alter, hoher Kraftstoffverbrauch und hohe Schadstoffausstöße. Der Iran hat sich offensichtlich prioritär für den Ausbau des Straßenverkehrs entschieden. Das asphaltierte Straßennetz im Fernverkehrsbereich wurde in den letzten zwei Dekaden bis 1998 auf über 70.000 km ausgebaut, während zu diesem Zeitpunkt das gesamte Eisenbahnnetz lediglich 6.300 km betrug.⁸

Elektrische Energie mit besonders hohen Wachstumsraten

Der Stromverbrauch im Iran stieg zwischen 1967 und 2000 von 2.220 GWh auf ca. 100.000 GWh, somit um das 45-fache an.⁹ Die Kraftwerkskapazität wurde dafür von ca. 1.000 MW auf 31.000 MW mit hohem Tempo ausgebaut. Die jährliche Wachstumsrate der Stromproduktion in diesem Zeitraum wird auf 12,78% beziffert.¹⁰ Angesichts dieser besonders hohen Wachstumsraten erhöhte sich auch der Anteil des Stromverbrauchs am Endenergieverbrauch - wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist - im Zeitraum 1976-2000 von 3,5 auf 8,6%.

⁵ Assali, 2003: 55.

⁶ Iran Statistical Yearbook, March 2000-2001.

⁷ Diese Angaben ermittelte auf Anfrage des Verfassers Karl Otto Schallaböck vom Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie.

⁸ Iran Statistical Yearbook, March 1998 - March 1999, Teheran.

⁹ Ministry of Energy, 2003.

¹⁰ Assali, 2003: 55.

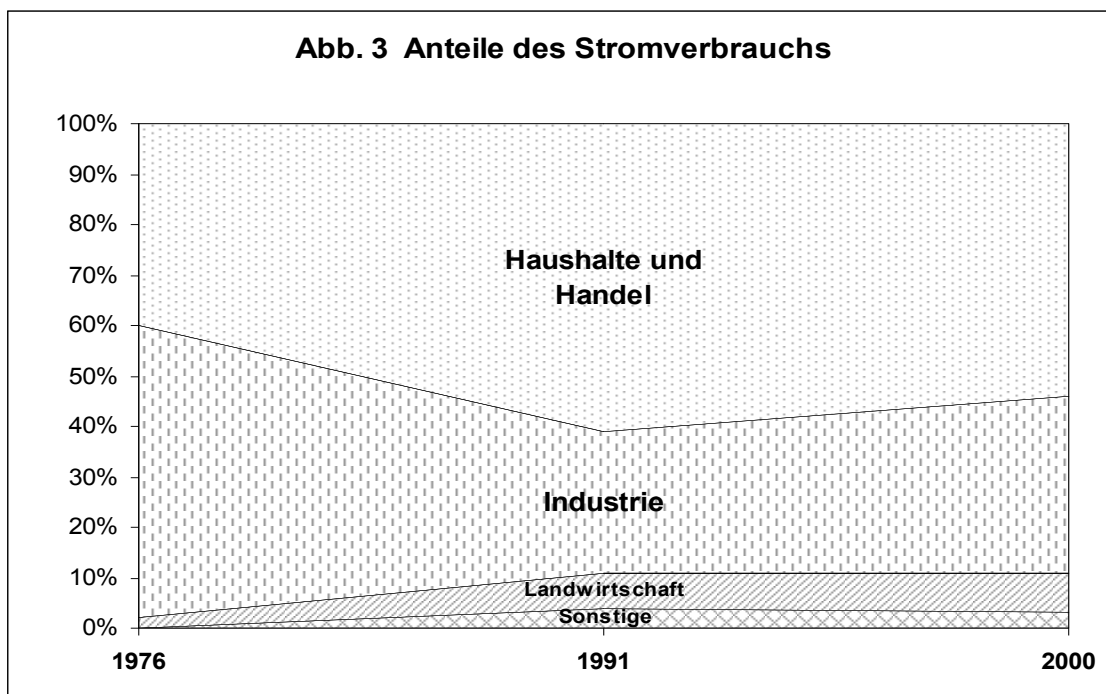
Tab. 2: Stromanteil am Endenergieverbrauch

Endenergie- verbrauch/ Jahr	1976		1991		2000	
	mboe*	%	mboe	%	mboe	%
Strom	8,623	3,5	31,553	7,3	61,000	8,6
Gesamt	244,431	100,0	434,59 9	100,0	705,27 7	100,0

* mboe = Million Barrels Oil Äquivalent

Quelle: Institut of International Energy Studies, 2001

Hauptstromverbraucher ist gegenwärtig nicht - wie man annehmen könnte - der Industriesektor, sondern Haushalte und Handel. Das ineffiziente und Konsum orientierte Energieverbrauchsmuster spiegelt sich klar auch in der Veränderung der Struktur des Stromverbrauchs wider. Hatte 1976 die Industrie einen Anteil von immerhin 58%, Haushalte und Handel einen Anteil von 40% am Stromverbrauch, so verlagerten sich die Schwerpunkte des Stromverbrauchs bis 2000 von der Industrie mit einem Anteil von nur 35% auf Haushalte und Handel mit einem Anteil von mittlerweile 54% (Abb. 3). Diese Entwicklung ist vor allen Dingen auf den Einsatz von Strom intensiven Haushaltsgeräten und Kühlaggregaten zurück zu führen, deren Zahl in den Städten im Dienstleistungsbereich und bei den Haushalten von höheren Einkommensgruppen drastisch angestiegen ist.

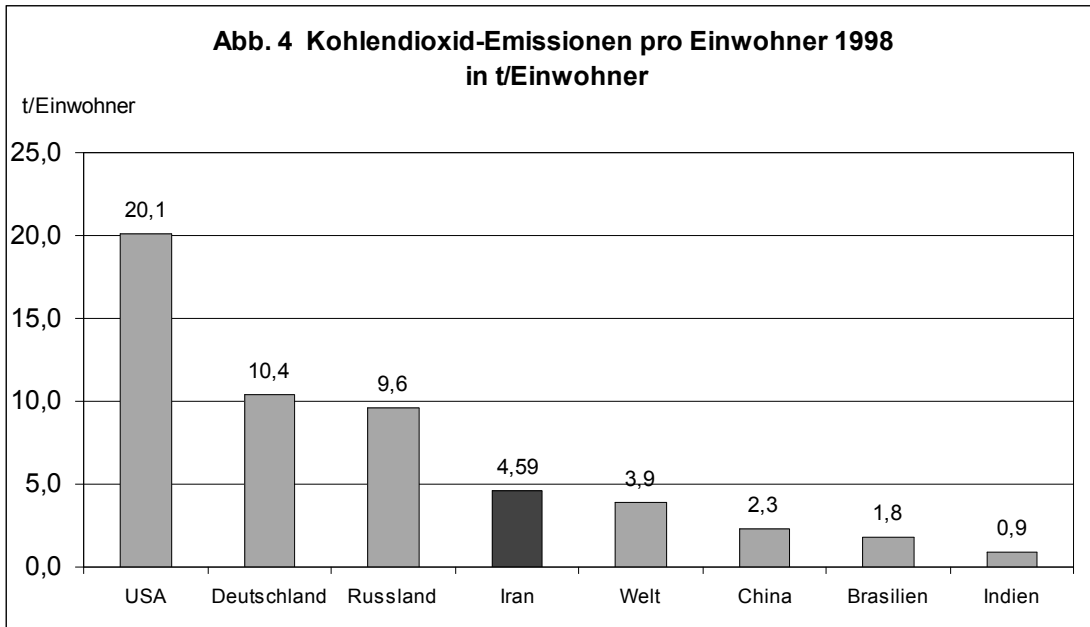


Quelle: Eigene Berechnungen nach Institut of International Energy Studies, 2001.

Umweltbelastungen

Durch die Verbrennung fossiler Energien (Öl, Gas, Kohle) entstehen einerseits Treibhausgase wie CO₂ und CH₄, die das globale Klima beeinträchtigen, und andererseits auch Umweltschadstoffe, die die Gesundheit der Menschen stark schädigen. CO₂ ist das wichtigste

Treibhausgas. Um Klimakatastrophen mit unvorhersehbaren Folgen für die Menschheit zu verhindern, müsste der weltweite Ausstoß an Treibhausgasen drastisch gesenkt und gegen Ende des 21. Jahrhunderts auf Null reduziert werden. Dies impliziert langfristig die vollständige Substitution des Einsatzes fossiler Energien durch andere, vor allem regenerative Energieträger. Im Iran wurden 1994 insgesamt ca. 364 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen produziert. Die Pro-Kopf-Emissionsmenge betrug 5,69 Tonnen¹¹, sie sank im Jahr 2000 auf 4,59 Tonnen.¹² Demnach wird im Iran eine deutlich höhere CO₂-Emissionsmenge als der Welt-durchschnitt und ein Mehrfaches der für Indien, Brasilien und China ermittelten Emissions-mengen pro Kopf produziert.



Quelle: Stiftung Entwicklung und Frieden, 2001: 1998.

Andere Schadstoffe wie Schwefeldioxyd (SO₂), Stickoxyde (NO_x), Kohlenwasserstoffe (C_m H_n), Schwermetalle (Cd, Pb, Hg) und Staub, die ebenfalls durch die Verbrennung fossiler Energieträger entstehen, verursachen vor allem in Ballungszentren beträchtliche gesundheitliche Schäden bei den Menschen und damit auch hohe externe Kosten für die Volkswirtschaft. Der größte Teil von gesundheitsschädlichen Schadstoffen in Teheran entsteht im Verkehrssektor mit insgesamt 1,5 Millionen Kraftfahrzeugen.

2. Ursachen der energiepolitischen Dilemmata Irans

Das in den letzten vier Dekaden entstandene Energieverbrauchsmuster ist - wie oben dargestellt - hochgradig ineffizient, trägt zu übermäßigem Konsum von knappen fossilen Reserven des Landes bei und verursacht enorme Mengen Schadstoffe und Klimagase, die die Gesundheit der Menschen und die Umwelt massiv beeinträchtigen. Diese auch im Iran selbst unstrittige Einschätzung¹³ leitet zu der Frage nach den Entstehungsbedingungen dieses Verbrauchsmusters und nach den energiepolitischen Leitlinien, die im Iran bisher verfolgt worden sind. Zu unterscheiden sind dabei Bedingungen wie die demographischen, auf die

¹¹ Abbaspour, 2002: 39f.

¹² Vgl. dazu Shafipour-e Moflagh, 2003: 89. Die Reduktion des CO₂-Ausstoßes zwischen 1994-2000 im Iran scheint der Tatsache, dass der fossile Primärenergieverbrauch im selben Zeitraum gestiegen ist, zu widersprechen. Denkbar ist aber dennoch diese Entwicklung, da in derselben Zeit das Öl sehr stark durch Naturgas substituiert wurde, das geringere CO₂-Mengen freisetzt.

¹³ Der iranische Minister für Energie, Habibola Bitaraf, bedauert ausdrücklich, dass „in der Vergangenheit der Energieverbrauch in unserem Land mit hohen Wachstumsraten verbunden war.“ Bitaraf, 2003: 6.

die Energiepolitik reagiert, und Ursachen, die die Politik selbst zu verantworten hat. Im Folgenden werden die wichtigsten Ursachen der energiepolitischen Fehlentwicklungen Irans analysiert.

Bevölkerungswachstum und Verstädterung

Es gibt zwei für alle Entwicklungsgesellschaften, also auch für den Iran, charakteristische Ursachen des wachsenden Energieverbrauchs: zum einen das Bevölkerungswachstum und zum anderen die Verstädterung. Zwar stieg die Zahl der Bevölkerung seit der ersten Volkszählung im Iran in 1956 von 19 Millionen auf ca. 64,5 Millionen in 2001, im letzten halben Jahrhundert also auf mehr als das Dreifache. Entscheidend für das unverhältnismäßige Energieverbrauchswachstum im Iran war allerdings die beschleunigte Verstädterung. Lebten 1956 nur 31% der iranischen Bevölkerung in den Städten, so erhöhte sich dieser Anteil 1976 auf 46% und 2001 auf beinahe 65%. 1986 gab es 41 Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern. Zehn Jahre später (1996) wurden 59 Städte mit einer Bevölkerung von mehr als 100.000 registriert.¹⁴ Die Verdreifachung der Bevölkerung in Verbindung mit einer raschen Verstädterung und steigendem Wohlstand¹⁵ erklären nur zum Teil das überproportionale Wachstum des Energiekonsums. Mitverantwortlich für energiepolitische Fehlentwicklungen sind in hohem Maße auch Strukturen, die im politischen Bereich liegen.

Hohe Subventionierung des Energieverbrauchs und mangelnde Koordination der Energiepolitik

Der Energieverbrauch wird im Iran stark subventioniert. Kraftstoffe für den Verkehrssektor, Gas und Strom für Haushalte und Handel sowie für die Industrie und Landwirtschaft, somit der gesamte Energieverbrauch wird flächendeckend subventioniert. Im Haushaltsjahr 1381 (21.03.2002-20.03.2003) sind ca. 13 Mrd. US-Dollar für Energiesubventionen vorgesehen. Sie verschlingen den Löwenanteil der Öleinnahmen, die im Zeitraum 1977-2001 jährlich zwischen 10 und 24 Mrd. US-Dollar betragen. Die Energiesubventionen sind in jeder Hinsicht kontraproduktiv, denn sie

- sind ein wirkungsvoller Anreiz für einen verschwenderischen Energieverbrauch und beschleunigen die Erschöpfungstendenzen eigener fossiler Energien;
- verursachen durch den hohen Verbrauch die Entstehung zusätzlicher Schadstoffe und Treibhausgase;
- schmälern die Ölexportkapazität und Ölexporteinnahmen;
- verhindern kostendeckende Preise und die Rentabilität von umweltfreundlichen regenerativen Energien;
- sind schließlich auch höchst unsozial, da sie um ein Vielfaches stärker Reiche mit vergleichsweise höherem Energieverbrauch finanziell entlasten als Arme mit vergleichsweise geringerem Energieverbrauch.

Die Energiepolitik Irans leidet von Beginn an auch stark unter der Vielfalt von institutionalisierten Parallelstrukturen, konkurrierenden Verantwortlichkeiten und dem Fehlen einer effektiven Koordination. Große staatliche Institutionen wie das Ölministerium, das Energieministerium und die Atomenergiebehörde haben zwar funktional unterschiedliche Aufgaben, sie verfolgen jedoch auch - was sich verheerend auswirkt - unterschiedliche energiepolitische Ziele. Hinzu kommt eine fehlende energiepolitische Abstimmung mit den Ministerien für Handel, Industrie und Bergbau, Verkehr und Wohnungsbau. Die nationale Umweltorganisation, der hinsichtlich ihrer eigentlichen wichtigen Aufgabe, die Umwelt durch Reduzierung von

¹⁴ Vgl. Confederation of Iranian Industry (ed.), 2002a: 4.

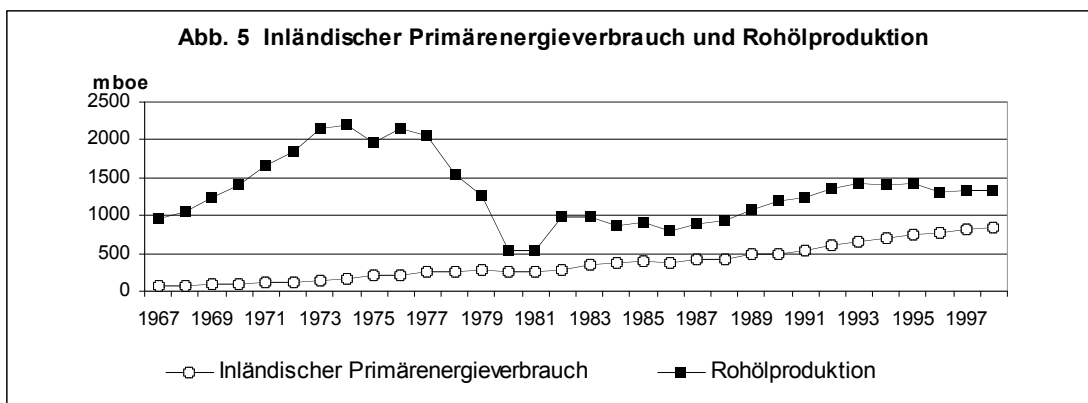
¹⁵ Genauer: Wohlstandssteigerung bei einem Teil der Bevölkerung. Das Pro-Kopf-Einkommen im Iran ist seit 1976 bis 1992 kontinuierlich auf die Hälfte gesunken und lag 2000 immer noch um 39% unter dem Pro-Kopf-Einkommen von 1976 (vgl. dazu Confederation of Iranian Industry, 2002b: 3). Gleichzeitig sind als Folge ungleicher Einkommensentwicklung wohlhabende Schichten entstanden, die überdurchschnittlich am Energiekonsum partizipieren.

Energieschadstoffen zu schützen, auch eine höhere Verantwortung zukommt, gerät unter die Räder der drei genannten großen Institutionen und hat de facto so gut wie keine energiepolitischen Kompetenzen. Gerade im Hinblick auf Strategien der Effizienzsteigerung und regenerativen Energien sind Parallelstrukturen entstanden, die sich gegenseitig paralysieren. Beispielsweise haben das Öl- und das Energieministerium jeweils eigene Abteilungen zur Effizienzsteigerung des Energieverbrauchs geschaffen. Hinsichtlich des Ausbaus von regenerativen Energietechnologien investieren und forschen das Energieministerium, die Atomenergiebehörde, das Landwirtschaftsministerium und die Organisation für wissenschaftliche Forschung und Technologie alle nebeneinander.¹⁶

Beide Strukturprobleme, das Problem des verzerrten Preissystems durch Subventionierung wie das Koordinationsproblem, sind allen verantwortlichen Stellen seit längerem bekannt. Sie wurden auch bei der vierten nationalen Energiekonferenz im Mai 2003 offen und kritisch diskutiert. Auch Lösungen wurden erarbeitet und vorgeschlagen. Zum einen sollen die Energieverbraucherpreise schrittweise angehoben werden. Zum anderen hat die iranische Regierung inzwischen beschlossen, ein Energy Supreme Council einzurichten, das die Koordination aller mit Energie befassten Ressorts übernehmen soll. Der Erfolg dieser gut gemeinten Schritte hängt allerdings entscheidend von einer für alle Institutionen verbindlichen energiepolitischen Gesamtstrategie ab. Eine derartige Strategie ist bisher jedoch nicht in Sicht. Deshalb muss befürchtet werden, dass sich die bisher unkoordinierte und auf kurzfristige Lösungen orientierte Politik, und damit der bisher beschrittene Energiepfad auch in Zukunft fortsetzen wird.

Substitution von Öl durch Naturgas: Lösung oder neues Problem?

Der Iran verfügt über die viertgrößten Ölreserven der Welt und ist gegenwärtig der zweitgrößte Ölproduzent innerhalb der OPEC. Das im ersten Kapitel beschriebene Energiekonsummuster mit seinen negativen Merkmalen entspringt zweifelsohne in erster Linie aus der Tatsache, über umfangreiche eigene fossile Ressourcen verfügen zu können und für den Energieverbrauch keine Devisen erwirtschaften zu müssen. Dennoch war es absehbar, dass der inländische Primärenergiebedarf bei unverändert hohem Wachstum des Energieverbrauchs alsbald die gesamte Erdölproduktion verschlingen und die Exportkapazität sowie die Öleinnahmen, wie die Abb. 5 veranschaulicht, auf Null reduzieren würde.

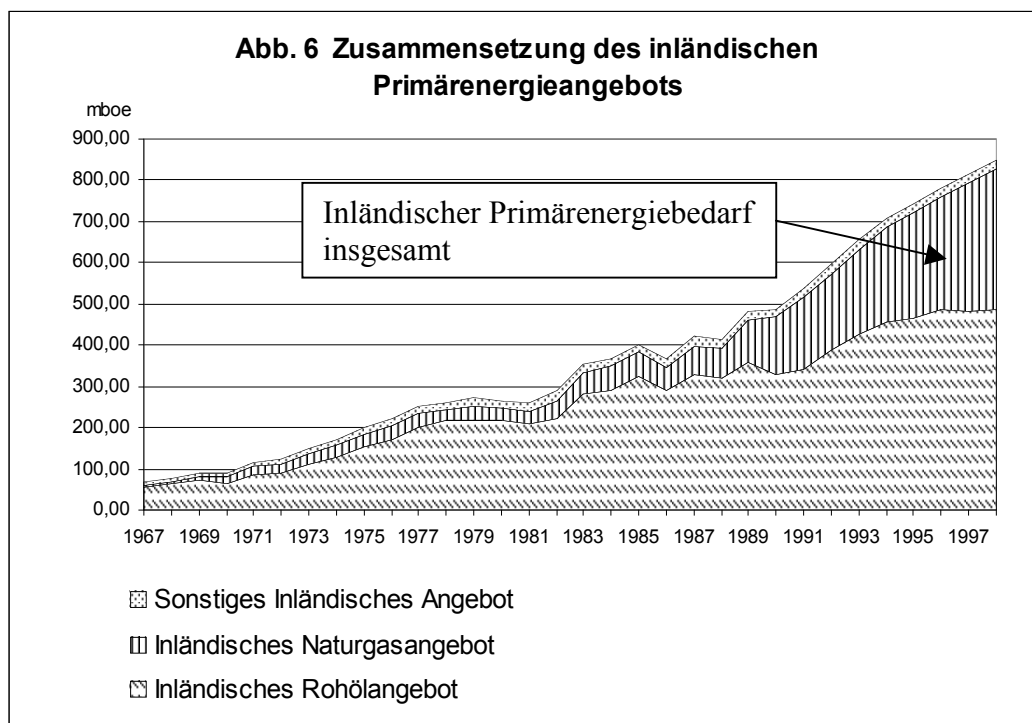


Quelle: Eigene Berechnung nach Ministry of Energy, 2003. Die iranische Energiebilanz des Ministry of Energy enthält nur Daten über den Endenergieverbrauch. Der Primärenergieverbrauch wurde unter Berücksichtigung der inländischen Produktion, Export und Import berechnet.

Zur Vermeidung eines zu erwartenden Engpasses, der für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft des Irans gravierende Folgen hätte, bestanden grundsätzlich zwei Alternativen: *Erstens* die Änderung des Energieverbrauchsmusters oder *zweitens* die Erschließung neuer Energie-

¹⁶ Vgl. dazu Gharashi, 2003: 77.

quellen. Der Iran hat sich für die zweite Alternative entschieden, weil das Land nicht nur über Öl, sondern auch über die zweitgrößten Gasreserven der Welt verfügt. Also wurde die Produktion von Naturgas massiv ausgebaut und damit angefangen, den inländischen Primärenergiebedarf für Haushalte und Handel, für Industrie und vor allem für die Stromproduktion auf Gas umzustellen. Es ist darüber hinaus geplant, auch den Energiebedarf im Verkehrsbe-
reich auf Naturgas umzustellen. Der Anteil von Naturgas am Primärenergiebedarf Irans wurde somit von bescheidenen 14% in 1976 auf 40% in 1998 erhöht. Die Abb. 6 zeigt den Strukturwandel des inländischen Primärenergieangebotes. In 2001 wurde erstmals in der Geschichte Irans mehr Naturgas verbraucht als Öl. Somit hat inzwischen Naturgas das Rohöl als wichtigste inländische Primärenergiequelle abgelöst.¹⁷



Quelle: Eigene Berechnungen nach Ministry of Energy, 2003.

Durch den beschleunigten Ausbau der Naturgasproduktion und des -angebots im Inland gelang es bisher, den wachsenden inländischen Primärenergiebedarf zu decken und gleichzeitig auch den Exportanteil der Ölproduktion über der 60%-Marke zu halten. Aus diesem Grunde wird die beschleunigte Ausdehnung der Naturgasproduktion durch die verantwortlichen Politiker und Experten im Iran überwiegend als positiv bewertet.¹⁸ Dennoch stellt sich die Frage, auf die weiter unten eingegangen wird, ob der Ausbau der Naturgasproduktion die Lösung oder ein Teil des Problems der gegenwärtigen Energiepolitik Irans darstellt.

Um die Ölexportkapazität aufrecht zu erhalten, ohne das derzeitige Energieverbrauchsmuster in Frage zu stellen, war es erforderlich, das Öl als Primärenergie für die Erzeugung von elektrischer Energie durch Naturgas zu substituieren. Wie die Tab. 3 zeigt, erhöhte sich der Anteil von Naturgas als Primärenergie der Stromproduktion von 2,5% (1967) auf über 70% (1988), während sich der Anteil des Rohöls von 72 auf 23% reduzierte.

¹⁷ Torkan, 2003: 19.

¹⁸ Siehe dazu den Beitrag des Direktors der Planungsabteilung im Ölministerium, Akbar Torkan, 2003; ferner den Beitrag des Direktors des Instituts for International Energy Studies, Mehdi Assali, 2003, in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republik of Iran, 2003.

Tab. 3 Primärenergiequellen der elektrischen Energie im Iran

Primärenergie	1967		1988	
	mboe	%	mboe	%
Rohöl	2,90	72,50	42,06	23,22
Naturgas	0,10	2,50	128,10	70,73
Wasser	1,00	25,00	10,94	6,04
Gesamt	4,00	100,00	181,10	100,00

Quelle: Ministry of Energy, 2003.

Elektrisch erzeugte Energie ist in der Regel die teuerste Energieart, weil der Stromproduktion aufwändige Prozessketten vorgelagert sind. Und sie ist auch mit den höchsten Umweltbelastungen verbunden, da für die Erzeugung von einer Kilowattstunde Strom wegen des niedrigen Wirkungsgrades von 30-40% umgerechnet ca. drei Kilowattstunden an Primärenergie verbraucht werden, die daher auch dreimal mehr CO₂ und andere Schadstoffe frei setzen als beim direkten Einsatz von Öl oder Naturgas zur Erzeugung anderer Energiearten.¹⁹

Leitlinien der bisherigen Energiepolitik Irans: Resümee

Die Frage nach den Leitlinien der Energiepolitik Irans lässt sich am besten durch das Ergebnis der Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten selbst erkennen. Man verfolgte eine Politik, die im Kern aus zwei sich gegenseitig bedingenden Zielen bestand: *Erstens die Befriedigung der steigenden Energienachfrage in allen Verbrauchssektoren durch Erhöhung des Primärenergieangebots zu möglichst niedrigen Preisen, und zweitens die gleichzeitige Aufrechterhaltung der Ölexportkapazität auf einem bestimmten Niveau.* Die Diversifizierung des fossilen Primärenergieangebotes und der Ausbau der Naturgaserzeugung folgt exakt diesen Zielen. Das Ziel der maximalen Befriedigung der Energienachfrage zu minimalen Preisen war definitiv für die im ersten Kapitel dargestellten ineffizienten, energieintensiven, Umwelt und Gesundheit der Bevölkerung schädigenden Konsummuster verantwortlich. Diese Energiepolitik ist nicht nachhaltig und auch ausschlaggebend für

- ein verschwenderisches und daher nicht nachhaltiges Verbraucherverhalten;
- den Ausbau eines auf Individualverkehr ausgerichteten Verkehrssystems, das ebenfalls nicht nachhaltig ist, und das man in den Industriestaaten deshalb durch moderne und nachhaltige Systeme substituieren würde, wozu man aber aufgrund der enormen Kosten eines Systemwechsels nicht so ohne weiteres in der Lage ist.

Die bisher verfolgte Energiestrategie und die oben dargelegten Barrieren, nämlich Subventionierung des Verbrauchs fossiler Energien und das Fehlen einer effektiven energiepolitischen Koordination, sind wahrscheinlich dafür verantwortlich, dass neue regenerative Energietechnologien im Iran bisher nicht Fuß fassen konnten. So beträgt die gegenwärtig installierte Leistung der Windkraftwerke im Iran lediglich ca. 10 MW. Weitere Projekte wie 120 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 79 MW in der Provinz Gilan, ein Windpark mit 23 MW in der Provinz Khorasan und ein geothermisches Kraftwerk mit 100 MW in der Provinz Ardabil sind zwar seit längerem geplant, werden jedoch nur sehr schleppend umgesetzt.

Es ist allerdings erfreulich, dass viele verantwortliche Politiker und Experten im Iran die Dilemmata des iranischen Energieversorgungssystems erkannt haben und ernsthaft bemüht sind, einen Wandel einzuleiten. Dies wurde bei der vierten nationalen Energiekonferenz im Mai 2003 in Teheran besonders erkennbar. Sowohl die programmatische Rede des irani-

¹⁹ Beispielsweise wurden im Jahr 2000 im Iran für die Erzeugung von 61 mboe über 180 mboe, damit die dreifache Menge an fossilen Primärenergien benötigt (vgl. dazu die Tabellen 2 und 3).

schen Energieministers *Habibollah Bitaraf* zur Konferenzeröffnung wie aber auch das Abschlusscommuniqué der Konferenz selbst dokumentieren den klaren Willen zur Veränderung.²⁰ Sowohl der Energieminister wie die Konferenz in der Abschlussresolution bekennen sich zu Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung mit dem Ziel der Armutsbekämpfung und sozialer Gerechtigkeit in der Gegenwart sowie der Bewahrung der Umwelt im Interesse künftiger Generationen. Die wichtigen Eckpunkte des Communiqués für Irans künftige Energiepolitik sind wie folgt:

- Die Substitution der Ölprodukte durch das Naturgas in allen Sektoren, mit herausragender Priorität im Verkehrssektor.
- Reform der Energiepreisstruktur durch Anpassung und Wechsel der Subventionspolitik von der Preissubventionierung zu zielgerichteten Subventionierungen.
- Erneuerung der Strukturen bei der Bereitstellung von Öl, Naturgas und Strom durch mehr Wettbewerb und stärkere Kooperation mit dem Privatsektor.
- Schaffung neuer technologischer und wissenschaftlicher Kapazitäten in Bildungs- und Forschungseinrichtungen.
- Flächendeckende Maßnahmen zur Anwendung moderner Technologien der Energienutzung und Steigerung der Energieeffizienz sowie Einführung von Standards.
- Umgehender Beginn der Tätigkeit des durch das iranische Parlament beschlossenen Energy Supreme Council, um alle energiepolitischen Aktivitäten Irans zu koordinieren.
- Erarbeitung eines umfassenden und mit allen Wirtschaftssektoren abgestimmten Energieplans für Iran unter Berücksichtigung von Umweltaspekten, um auf dieser Grundlage langfristige Strategien zu beschließen.²¹

Es ist allerdings auffällig und irritierend, dass das Konferenzcommuniqué keinen Hinweis auf den Stellenwert von regenerativen Energietechnologien in Irans künftiger Energiepolitik enthält, während der Energieminister ausdrücklich hervorhob, dass der „Ausbau von regenerativen Energiequellen wie Wasser-, Wind- und Solarenergie sowie geothermische Energie unter Berücksichtigung ihrer Rentabilität ein weiteres energiepolitisches Ziel Irans darstellt.“²²

3. Perspektive einer nachhaltigen Energiepolitik

Der Bewusstseinswandel für eine neue und nachhaltige Strategie der Energieversorgung ist im Iran spürbar. Auch die durch das Energieministerium und das Abschlusscommuniqué der letzten nationalen Energiekonferenz empfohlenen Schritte gehen in die richtige Richtung. Sie könnten sich aber auch als unzureichend erweisen oder sogar im Ergebnis dazu führen, dass das bisherige Energiekonsummuster und die Primärangebotsstruktur in geringfügig modifizierter Form erhalten bleiben. Nehmen wir an, die allerwichtigste energiepolitische Maßnahme, nämlich eine weitgehende Substituierung des Öls durch Naturgas in allen Wirtschafts- und Gesellschaftssektoren, die im Iran unstrittig ist und von allen Seiten auch forciert wird, ließe sich in den nächsten zehn Jahren tatsächlich realisieren. Hätte der Iran auf diese Weise den nicht nachhaltigen Pfad der Vergangenheit hinter sich gelassen und befände sich das Land dann auf einem nachhaltigen Energiepfad? Natürlich nicht, wenn auf diese Weise das gesamte fossile Primärenergieangebot wie bisher weiterhin ansteigt, und wenn sich dadurch z.B. der gegenwärtige Krafffahrzeugpark von ca. 3 Millionen insgesamt, darunter 1,5 Millionen allein in Teheran, auf 6 bzw. in Teheran auf 3 Millionen verdoppelt. Obwohl das Naturgas eindeutig umweltfreundlicher ist als Öl und Ölprodukte, werden die absoluten Schadstoffmengen weiter dramatisch steigen, die Gesundheit von Millionen Menschen stärker als bisher beeinträchtigen und auch die CO₂-Emissionen, die das globale Klima verändern, in die Höhe treiben.

²⁰ Bitaraf, 2003 und Communiqué of the Forth National Energy Conferenz, 2003: 1.

²¹ Ebenda.

²² Bitaraf, 2003: 8.

Eine Politik der zügellosen Erweiterung des fossilen Primärenergieangebots durch den steigenden Anteil des Naturgasangebots dürfte das bisherige Verbraucherverhalten zementieren, Energieeffizienzsteigerungen und Energieeinsparmaßnahmen bremsen und das bisherige Verkehrssystem Irans, das auf den Ausbau des Straßennetzes und des Individualverkehrs ausgerichtet war, in die Zukunft extrapolieren und für die nächsten Jahrzehnte festschreiben. Damit wird ersichtlich: die Substitution von Öl durch Naturgas, die bei einer selektiven Betrachtung als ökonomisch rational und ökologisch sinnvoll erscheinen mag, kann sich bei einer ganzheitlichen Betrachtung als ein Irrweg mit irreparablen Folgewirkungen erweisen. Auf der anderen Seite könnte diese Substitutionspolitik durchaus Sinn machen, wenn sie im Rahmen einer energiepolitischen Langzeitstrategie erfolgt, relevante Nachhaltigkeitskriterien erfüllt und als integraler Bestandteil dieser Strategie konzipiert ist. Eine derartige Gesamtstrategie für den Iran ist allerdings nicht in Sicht, jedenfalls noch nicht. Im Folgenden werden die Grundzüge, Leitgedanken und Bausteine einer nachhaltigen Energiestrategie für den Iran skizziert und zur Diskussion gestellt. Sie orientieren sich an den Leitgedanken der nachhaltigen Entwicklung. Sie bestehen darin, Wirtschaftswachstum und ökonomische Entwicklung mit der Überwindung der Armut, dem sozialen Ausgleich und der Gerechtigkeit für die heutigen Generationen sowie der Bewahrung natürlicher Lebensgrundlagen, und damit der Gerechtigkeit gegenüber künftigen Generationen zu verknüpfen. Darauf beruhend lassen sich folgende vier Leitgedanken als integrative Bestandteile einer Strategie nachhaltiger Energiepolitik für den Iran formulieren:

Das Primat der Politik

Dies ist zur Umstrukturierung des iranischen Energieversorgungssystems und zur Festlegung der für alle Akteure verbindlichen Rahmenbedingungen eine unverzichtbare Voraussetzung. Die durch den Globalisierungsdruck in Gang gesetzte Liberalisierung richtet sich oft gegen soziale und ökologische Standards und Regelwerke, die soziale und ökologische Schieflagen auch im Energiebereich verschärfen. Dieser Leitgedanke widerspricht nicht der Notwendigkeit einer Optimierung der Energieversorgungsflüsse durch mehr Wettbewerb und Erweiterung der Spielräume für die Privatwirtschaft.²³

Abkürzung der Entwicklungswege

Die Technologie- und Wirtschaftssysteme sowie die Konsummuster in den Industrieländern sind überwiegend nicht nachhaltig, denn der in diesen Ländern erreichte Wohlstand auf dem gegenwärtig sehr hohen Niveau blockiert aus ökologischen Gründen die nachholende Entwicklung in den Entwicklungsländern. Und er ist hauptverantwortlich z.B. für die das Erdklima gefährdende Konzentration von Treibhausgasen. Dieser zu Lasten der Dritten Welt und künftiger Generationen erzielte Wohlstand der Industrieländer erfüllt nach Auffassung des Direktors vom United Nation Environment Programm (UNEP), Klaus Töpfer, den Tatbestand einer „ökologischen Aggression“.²⁴ Die Entwicklungsländer und der Iran haben die historische Chance, aus den Fehlern der Industrieländer zu lernen und sie nach Möglichkeit zu vermeiden. Es gibt für die Entwicklungsländer ökonomisch und ökologisch weder rationale Gründe, alle technologischen Entwicklungsstadien zu durchlaufen, welche die Industrieländer bereits hinter sich gelassen haben, noch ihre hoch zentralisierten und teuren Energieversorgungssysteme sowie material- und energieintensiven Transportsysteme zu reproduzieren. Nachhaltige Entwicklung im Iran bedeutet insbesondere auch, Entwicklungswege durch Brücken zukunftsfähiger Technologien und Systeme abzukürzen, d.h. mit anderen Worten, mit weniger menschlichen und natürlichen Ressourcen und in kürzerer Zeit einen Wohlstand zu

²³ In einer Szenariostudie für die Reduzierung der Treibhausgase im Iran kommen die Autoren zum Ergebnis, dass „technologiepolitische und ökologische Instrumente wirkungsvollere Resultate erwarten lassen als ökonomische Instrumente. ... Ökonomische Maßnahmen allein reichen zur Eindämmung der Schadstoffe nicht aus, sie müssten durch technologische und ökologisch vorgegebene Maßnahmen begleitet werden.“ Rahimi/ Karbassi/ Abbaspour, 2003.

²⁴ Töpfer, Klaus, 2003.

schaffen, der heutigen Generationen nützt ohne künftige Generationen zu schädigen. Der Iran hat dazu weiterhin gute Ausgangsbedingungen.

Obergrenzen für fossile Primärenergien und Ausbau regenerativer Energien

Die Festlegung von Obergrenzen für das Angebot an fossilen Primärenergien im Iran stellt ein strategisches Ziel dar, das den Rahmen, die Richtung und die Geschwindigkeit eines energiepolitischen Strukturwandels determinieren sollte. Dadurch kann der Strukturwandel zielgerichtet geformt, forciert und darüber hinaus auch eine effiziente Sektor und Akteur übergreifende Koordination bei vergleichsweise niedrigen Transaktionskosten in Gang gesetzt werden. Die Festlegung von Obergrenzen dürfte sich gerade für den Iran mit seinem ineffizienten Energieversorgungssystem als ein besonders effizientes, makroökonomisches top down-Ziel erweisen, das geeignet ist, die Koordination von sonst schwerfälligen, sich paralyisierenden bottom up-Strukturen durchzusetzen und Barrieren zu überwinden.

Dabei ist es durchaus realistisch, die Wachstumsrate des fossilen Energieangebots moderat zu verlangsamen und im Zeitraum 2004-2024 (1380-1400 nach iranischem Kalender) beispielsweise auf dem gegenwärtigen Niveau einzufrieren. Dieses Ziel ist nicht nur aus ökologischen und sozialen Gründen entsprechend den Nachhaltigkeitskriterien nötig, sondern auch ökonomisch möglich und sinnvoll: Amory Lovins und Peter Hennicke haben in ihrem Szenario „Faktor Vier-Strategie einer zukunftsfähigen Energiepolitik“ überzeugend nachgewiesen, dass es technologisch und ökonomisch möglich ist, den gegenwärtigen Verbrauch fossiler Primärenergie weltweit auf ein Viertel des gegenwärtigen Niveaus zu reduzieren, und zwar ohne Wohlstandsverluste und unter Berücksichtigung einer global gerechten Verteilung und des Nachholbedarfs in den Entwicklungsländern sowie eines vollständigen Verzichts auf Atomenergie.²⁵ Angesichts der überdurchschnittlich hohen Energieintensität kann im Iran von einer Faktor Sechs- oder sogar Faktor Acht-Strategie ausgegangen werden. Dies bedeutet, dass im Iran auf der Basis des heutigen fossilen Primärenergieangebots wegen der beträchtlichen Energieeffizienz- und Einsparpotentiale das Brutto-Inlandsprodukt um das sechs- bis achtfache gesteigert werden kann.

Dieses strategische Ziel schafft den heilsamen Druck für die Nutzung von Energieeinsparpotentialen bei Haushalte und Handel, im Verkehrssektor und in der Industrie. Es erzeugt auch den nötigen Druck zur effizienten Koordinierung der Energiepolitik. Auch die Substitution des Öls und der Ölprodukte durch das Naturgas, eine Maßnahme, die in ihrer gegenwärtigen selektiven Form - wie im Kapitel 2 ausgeführt - keine geeignete Lösung darstellt, gewinnt innerhalb dieser ganzheitlichen Strategie ökonomisch und ökologisch einen positiven Stellenwert. Dieses strategische Ziel begünstigt ferner auch die Rahmenbedingungen für den Ausbau von umweltfreundlichen regenerativen Energien, deren Nutzung im Iran erst in den Anfangsstadien steht.²⁶ Nicht zuletzt stellt dieses Ziel einerseits gleichzeitig auch einen unverzichtbaren Beitrag für die Eindämmung der Schadstoffe mit ihren verheerenden Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung in den Ballungszentren und Vermeidung von beträchtlichen volkswirtschaftlichen Folgekosten, die künftigen Generationen im Iran aufgebürdet würden, und andererseits zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und Vermeidung von ökonomischen und sozialen Kosten für die gegenwärtigen und künftigen Generationen auf dem Globus dar.

Änderung der Subventionspolitik

Durch Subventionierung können Fehlentwicklungen entstehen, durch sie können Fehlentwicklungen auch wieder beseitigt werden. Dazu müssten die Ziele der Energiesubventions-

²⁵ Lovins/ Hennicke, 1999.

²⁶ Analog dazu dürfte eine globale Strategie der Festlegung von Obergrenzen für fossile Energien einen sinnvollen wie realisierbaren Weg zu einer global nachhaltigen Energieversorgung darstellen. Vgl. dazu Massarrat, 2002.

politik im Iran im Sinne von Nachhaltigkeitsprinzipien neu definiert werden. Dies bedeutet die schrittweise Reduktion der Subventionierung der Energiepreise bei einer schrittweisen Einführung von direkter Subventionierung (a) der benachteiligten sozialen Gruppen mit dem Ziel, ihren Wohlstand trotz steigender Energiepreise zu erhöhen, (b) der Industriezweige, die Grundnahrungsmittel produzieren, (c) der benachteiligten Regionen im Iran und (d) der regenerativen Energien.

Während das strategische Ziel der Begrenzung des fossilen Primärenergieangebots den makroökonomischen Rahmen für eine Energieversorgung vorgibt, die nachhaltig ist, weil dadurch dem Gerechtigkeitsprinzip zwischen den Generationen Rechnung getragen wird, könnten durch den Richtungs- und Zielwechsel der Subventionspolitik die Energie- und Einkommensströme zwischen sozialen Gruppen, zwischen Ballungszentren und reichen Regionen einerseits, und den entvölkerten und armen Regionen andererseits gelenkt, damit der soziale Ausgleich innerhalb der gegenwärtig lebenden Generationen gefördert und gleichzeitig die Chancen von Zukunftstechnologien erhöht werden, sich gegenüber unzeitgemäßen Technologiesystemen durchzusetzen.

Einige Nachhaltigkeitsregeln für den Strukturwandel

Makroökonomische Rahmenbedingungen und Strategien sind für einen Systemwechsel entscheidend, sie müssten aber auch auf Mikroebene durch entsprechende Strategien, Pfade und Instrumente unterstützt werden. Im Folgenden werden, analog zu den oben formulierten Grundprinzipien auf Makroebene, einige ausgewählte Regeln für den Systemwechsel auf Mikroebene zur Diskussion gestellt:

- (a) Schrittweiser Wechsel des Verkehrssystems im Bereich Fernverkehr von der Straße zu Schienen gebundenem Verkehr nach der Regel: so viel Schienen gebundener Verkehr wie möglich, so wenig Straßen gebundener Verkehr wie unbedingt nötig²⁷ und schrittweiser Systemwechsel auch in den Ballungszentren vom Individual- zum öffentlichen Verkehr, und zwar auch hier nach der Regel: so viel öffentlicher Verkehr wie möglich, so wenig Individualverkehr wie unbedingt nötig.
- (b) Nutzung elektrischer Energie ausschließlich zur Erzeugung von Licht und zum Antrieb von Elektromotoren, jedoch nicht zur Wärme-Erzeugung.

4. Irans Atomenergieprogramm: Beweggründe und Alternativen

Die iranische Atomenergiepolitik steht seit dem Frühjahr 2003 im Mittelpunkt einer internationalen Diskussion, nachdem die Vereinigten Staaten die iranische Regierung verdächtigten, die Fähigkeit zur Anreicherung von Uran und damit zum Bau von Atombomben erwerben zu wollen. Die iranische Regierung wies diesen Verdacht stets zurück, insistierte auf dem friedlichen Charakter des iranischen Atomenergieprogramms und hob ihre Bereitschaft hervor, die Bestimmungen des Nuklearen Nichtverbreitungsvertrages (NVV) einhalten zu wollen. Durch die Vermittlung der Europäischen Union zwischen der iranischen Regierung und der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) Ende Oktober 2003 hat der Iran sich bereit erklärt, der IAEO den vollständigen Zugang zu allen atomaren Anlagen zu gewähren. Damit wurde eine weitere Zuspitzung der Eskalation zwischen Iran und IAEO vorerst abgewendet. Es besteht jedoch kein Zweifel daran, dass auch weiterhin die iranische Regierung auf der einen Seite und die Vereinigten Staaten auf der anderen Seite in der Atomenergiefrage gegensätzliche Ziele verfolgen. Die Vereinigten Staaten sind daran interessiert, die iranischen Atomenergieprogramme ungeachtet der völkerrechtlichen Fragen insgesamt zu stoppen und haben in den letzten Jahren nichts unversucht gelassen, den Bau von zwei Atomkraftwerken in Buschehr (Bushir) zu verhindern, indem sie Russland, das diese Kraftwerke baut, unter Druck setzten. Und der Iran hat bisher keinen Zweifel daran gelassen, das eigene Atom-

²⁷ Über den Beitrag des schienengebundenen Verkehrssystems für die nachhaltige Entwicklung im Iran vgl. die aufschlussreiche Untersuchung von Forusandeh/ Sadeghzadeh, 2003.

energieprogramm realisieren zu wollen. Auf beiden Seiten geht es offensichtlich auch um andere Ziele als die, die bisher vorgebracht worden sind. Auf der iranischen Seite geht es nicht nur um die Frage der künftigen Energieversorgung. Und auf Seiten der Vereinigten Staaten, aber auch der übrigen westlichen Staaten einschließlich der Europäischen Union, nicht nur um die Einhaltung des nuklearen Nichtverbreitungsvertrages. Im Folgenden sollen zunächst wesentliche Beweggründe für und gegen Irans Atomenergieprogramm beleuchtet werden, um anschließend auf Alternativen zur Bewältigung des Konflikts, der sich auch in Zukunft jederzeit zuspitzen kann, hinzuweisen.

Die Relevanz des Atomenergieprogramms für Irans künftige Energieversorgung

Gegenwärtig werden in Buschehr (Bushir) zwei Atomkraftwerke mit je 1300 MW Kraftwerksleistung gebaut. Der erste Reaktor soll 2004 in Betrieb genommen werden. Durch den Bau weiterer Reaktoren soll die nukleare Kraftwerkskapazität Irans langfristig auf insgesamt 6000 MW erweitert werden. Dafür sind nach Auffassung des Direktors der iranischen Atomenergiebehörde, Vizepräsident *Reza Aghazadeh*, folgende Gesichtspunkte ausschlaggebend: (a) Diversifizierung der Energieversorgung angesichts wachsender Energienachfrage und Knappheit von fossilen Energien, (b) Aufrechterhaltung der Öl-Exportkapazität und Deviseneinnahmen und (c) Umwelt- und Klimaschutz.²⁸ Diese seitens der Atomenergiebehörde offiziell vorgetragenen Motive sind energiepolitisch nicht überzeugend, weder für eine langfristige Energieversorgungsstrategie, noch für die unmittelbare Zukunft, und zwar aus folgenden Gründen:

(a) Dem Iran stehen beträchtliche Kapazitäten erneuerbarer Energiequellen, vor allem Wind und Sonne, zur Verfügung. Alle drei zur Begründung der Atomenergie vorgebrachten Ziele, nämlich Diversifikation, Absicherung von Öl-Deviseneinnahmen und Umwelt- und Klimaschutz, können langfristig umfassender durch die konsequente Nutzung von Wind- und Solarenergie und darüber hinaus auch durch den Einsatz von neueren Technologien wie z.B. Brennstoffzellen- bzw. Wasserstoff-Technik erreicht und gleichzeitig neue Gefahrenpotentiale der Nuklearenergie für die Umwelt und viele künftige Generationen vermieden werden.

(b) Regenerative Energietechnologien sind auch im Iran bei Streichung von Subventionen für fossile Energien schon heute ökonomisch rentabel. Im Falle von Erschöpfungstendenzen fossiler Energiequellen im Iran und demzufolge auch unvermeidlich steigender Preise erhöht sich auch die ökonomische Rentabilität von erneuerbaren Energietechnologien, während die Atomenergie wegen des großen Kapitalbedarfs, der langen Planungs- und Bauzeiten und der hohen externen Kosten des Atommülls auch in Zukunft die teuerste Technologie zur Erzeugung elektrischer Energie bleiben dürfte. Der Einsatz der Atomtechnologie ist weltweit ins Stocken geraten, während in vielen Ländern die Nutzung erneuerbarer Energiequellen beschleunigt ausgebaut wird. Deutschland als drittgrößtes Industrieland der Welt, das Nuklear-technologie exportiert und selbst keine Öl- und Gasressourcen besitzt, Öl und Gas also zu 100% importiert, verfolgt im Konsens mit der Atomindustrie das Ziel, bis 2020 schrittweise aus der Atomenergie auszusteigen. Mitte November 2003 wurde das erste deutsche Atomkraftwerk abgeschaltet. Gleichzeitig besteht in diesem Land die grundsätzliche Übereinstimmung, den Anteil der regenerativen Energien zügig zu erhöhen. Inzwischen werden in Deutschland ca. 5% des Stroms durch Windkraftanlagen erzeugt.

(c) Auch für die unmittelbare Zukunft der iranischen Stromversorgung sind Naturgas betriebene Kraftwerke und vor allem Kraftwerke auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung eindeutig besser als die Atomenergie-Technologie. Sie können mit vergleichsweise deutlich geringerem Kapitaleinsatz und in kürzerer Zeit installiert werden. Allein im Zeitraum 1990-2000 wurde die installierte Kraftwerkleistung auf der Basis von fossilen Primärenergien von ca. 14.000 auf ca. 28.000 MW verdoppelt. Im Iran sind gegenwärtig fünf weitere Kraftwerke auf der Basis von Naturgas geplant, die demnächst in Betrieb gehen bzw. gebaut werden

²⁸ Aghazadeh, 2003.

sollen.²⁹ Allein die Tatsache, dass in wenigen Jahren anderthalbmal soviel Kraftwerksleistung auf der Basis von Naturgas installiert werden kann wie die langfristig durch die Atomtechnologie intendierte Leistung von 6.000 MW - wobei fraglich ist, ob diese Zielkapazität jemals erreicht werden kann -, zeigt, dass die Atomenergie für den Iran keine überzeugende Alternative zur Stromerzeugung darstellt, zumal das umweltpolitisch fragwürdige und finanziell teure Projekt selbst nach den Vorstellungen der Atomenergieorganisation nur eine mögliche Stromlücke des Landes schließen soll.

(d) Der durch Atomenergie geplante Beitrag von 2.600 MW bzw. langfristig 6.000 MW kann darüber hinaus am wirkungsvollsten durch eine Reduktion der Energieintensität durch rationellere Nutzung der bestehenden Kraftwerkskapazität mit geringerem Kapitalaufwand überflüssig gemacht werden. Wie im 1. Kapitel gezeigt, sind die Energieeinsparpotentiale im Iran auch im Stromsektor beträchtlich. Effizienzsteigerung ist die billigste und umweltfreundlichste Form, die Stromversorgung Irans auch ohne Erweiterung der fossil betriebenen Kraftwerksanlagen langfristig zu sichern.

(e) Unter den Energieexperten im Iran selbst besteht weitgehend Konsens, dass die Atomenergie kein geeigneter Weg ist, um eine mögliche Lücke des Strombedarfs zu schließen. Bei der vierten nationalen Energiekonferenz, die im Mai 2003 in Teheran stattfand, spielte die Atomtechnologie zu diesem Zweck kaum eine Rolle. Es ist offensichtlich allein die iranische Atomenergieorganisation, die das Atomenergieprogramm Irans energiepolitisch legitimiert.

Technologiepolitische und sicherheitspolitische Hintergründe des Atomenergieprogramms

Innerhalb der iranischen Elite und jenseits der parteipolitischen Zugehörigkeit überwiegt die Auffassung, dass die Atomtechnologie eine Schlüsseltechnologie darstellt, und dass die Beherrschung dieser Technologie für ein Land wie Iran auch unabhängig von deren energiepolitischer Relevanz für die Industrialisierung und Modernisierung des Landes unverzichtbar ist. Außer dieser grundsätzlichen Auffassung spielen auch sicherheitspolitische Beweggründe für eine breite Zustimmung zum iranischen Atomenergieprogramm quer durch alle politischen Strömungen des Landes eine wichtige Rolle. Der Iran sei eine strategisch wichtige Regionalmacht. Pakistan, das östliche Nachbarland Irans, sei bereits eine Atommacht. Das westliche Nachbarland Irak habe im iranisch-irakischen Krieg (1980-1988) chemische Kampfstoffe eingesetzt. Israel sei die stärkste Militärmacht und die einzige Atommacht im Mittleren und Nahen Osten und stelle damit eine große Bedrohung für den Iran dar. Die bestehende sicherheitspolitische Asymmetrie könne daher nur dadurch beseitigt werden, dass auch der Iran in den Besitz eigener nuklearer Waffensysteme gelange.

Mit dieser Position folgt die iranische Elite in der Regierung wie in der Opposition im Grunde der international weit verbreiteten Doktrin der *Balance of Power*. Solange im Mittleren und Nahen Osten die bestehende Machtasymmetrie zu Gunsten Israels unangetastet bleibt, muss auch in Zukunft mit Bestrebungen nach dem Besitz von ABC-Waffen gerechnet werden, und dies nicht nur im Iran. Auch in Saudi-Arabien wird laut einem Bericht in *Guardian* seit längerem darüber nachgedacht.³⁰ Der nukleare Nichtverbreitungsvertrag von 1968 kann dieses Verlangen der islamisch-arabischen Staaten im Mittleren und Nahen Osten nicht unterbinden, zumal die Atommächte, allen voran die USA selbst, ihre vertraglichen Verpflichtungen gemäß Artikel VI dieses Vertrages nicht erfüllen, da sie ihre eigenen ABC-Waffen nicht ab-, sondern sogar aufrüsten.³¹ Es ist offensichtlich, dass es den Vereinigten Staaten

²⁹ Das Kraft-Wärme-Kopplungskraftwerk Damavand mit 2.900 MW befindet sich im Bau. Weitere Kraftwerke sollen in Zanjan (4.000 MW), Khorramabad (1.000 MW) sowie in Mashhad und Kashi (je 500 MW) gebaut werden.

³⁰ Vgl. dazu Grobe, 2003.

³¹ Der Artikel VI des Vertrages lautet: „Jede Vertragspartei verpflichtet sich, in redlicher Absicht Verhandlungen zu führen über wirksame Maßnahmen zur Beendigung des nuklearen Wettrüstens in naher Zukunft und zur nuklearen Abrüstung sowie über einen Vertrag zur allgemeinen und voll-

bei ihrer massiven Kritik des iranischen Atomenergieprogramms nicht um Einhaltung internationaler Verträge, sondern in erster Linie um einseitige Zementierung der Vormachtstellung Israels und Aufrechterhaltung asymmetrischer Machtverhältnisse im Mittleren und Nahen Osten geht. Die Europäische Union ist zwar gegen militärische Angriffe iranischer Nuklearanlagen durch USA oder Israel, wie sie offensichtlich intendiert sind,³² und plädiert eher für die friedliche Beilegung des Konflikts durch Dialog mit der iranischen Regierung. Im Ergebnis hat allerdings auch die Europäische Union es bisher versäumt, eine glaubwürdige sicherheitspolitische Option zur Überwindung des Grunddilemmas der bestehenden sicherheitspolitischen Asymmetrie im Mittleren und Nahen Osten vorzulegen.³³

Sicherheitspolitische Alternativen

Tatsächlich ist es naiv und auch einseitig, wenn die internationale Gemeinschaft das Interesse Irans oder anderer Staaten der Region, sich gegen die israelische Bedrohung schützen zu wollen, nicht ernst nimmt. Es ist auch unzureichend und unglaubwürdig, wenn sich die Europäische Union darauf beschränkt, ausschließlich die Rüstungsprogramme Irans als Problem anzusehen. Notwendig sind dagegen glaubwürdige Antworten auf bestehende Bedrohungen und militärische Asymmetrien, die geeignet sind, dauerhafte stabile Beziehungen im Großraum Mittlerer und Naher Osten zu fördern.

Das Sicherheitskonzept *Balance of Power* hat weltweit Konflikte nicht entschärft sondern verschärft. Im Mittleren Osten hat diese Strategie in den letzten dreißig Jahren einen gigantischen Rüstungswettlauf in Gang gesetzt und bisher drei Golfkriege verursacht: den iranisch-irakischen Krieg (1980-1988), den Kuwait-Krieg (1991) und den Irak-Krieg (2003). Eine Fortsetzung dieser Strategie im atomaren Bereich nunmehr auch seitens des Irans wird *erstens* die Sicherheit Irans langfristig nicht verbessern und *zweitens* kurzfristig neue Rüstungseskalationen im Bereich von Massenvernichtungsmitteln und darüber hinaus auch Präventivkriege seitens Israel bzw. USA heraufbeschwören. Hinzu kommt, dass im Iran enorme materielle und menschliche Ressourcen für Jahrzehnte im militärischen Bereich gebunden blieben, dadurch die Anhebung des Lebensstandards verlangsamt und dringend erforderliche Reformen der Wirtschaft und des politischen Systems blockiert würden.

Damit rückt für den Iran und für alle anderen militärisch schwachen Staaten in der Region die Perspektive der gemeinsamen Sicherheit durch Abrüstung und Kooperation analog zum Prozess der Konferenz für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (KSZE)³⁴ als Alternative in den Vordergrund. Nur mit dieser Perspektive bestünde die Chance, die sicherheitspolitische Lage für alle Staaten im Mittleren und Nahen Osten langfristig zu verbessern und einen regionalen Rüstungswettlauf sowie neue Konflikte und Kriege zu verhindern. Die Perspektive des Rüstungswettlaufs, der dauerhaften Instabilität, der Interventionen und Kriegsgefahr könnte sich nach mehreren Jahrzehnten der Instabilität endlich umkehren in die Perspektive der Abrüstung, der höheren Stabilität und der Bereitschaft zum friedlichen Zusammenleben der Völker in der Region. Eine politische Programmatik, die konsequent diese Perspektive im Iran verfolgt, könnte dem Iran helfen, zu einer ökonomisch starken Friedens-

ständigen Abrüstung unter strenger und wirksamer internationaler Kontrolle.“ Rotblat, Joseph, 2003.

³² Die Los Angeles Times berichtete Anfang August 2003 über einen „CIA-Eventualplan“, die iranischen Nuklearanlagen durch Militärschläge anzugreifen (Neue Osnabrücker Zeitung vom 03. August 2003). Des Weiteren wurde in Medien der Verdacht geäußert, Israel bereite Militäreinsätze gegen iranische Nuklearanlagen vor und beabsichtige dabei u.a. auch Atom-U-Boote einzusetzen. Vgl. Frankfurter Rundschau vom 14. Oktober 2003.

³³ In einer Studie der deutschen Bundesregierung nahestehenden *Stiftung Wissenschaft und Politik* in Berlin laufen die insgesamt moderaten Empfehlungen zum Konflikt mit dem Iran darauf hinaus, „eine nukleare Bewaffnung Irans unbedingt zu verhindern“ (Thränert, 2003: 6), ohne gleichzeitig das Kernproblem der regionalen Asymmetrie konsequent zur Kenntnis zu nehmen.

³⁴ Aus dem im August 1975 begonnenen KSZE-Prozess ging im Dezember 1994 die Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) hervor.

macht in der Region zu werden.³⁵ Dies erfordert allerdings auf der iranischen Seite den Willen diesen Weg zu gehen, es erfordert auch einen langen Atem und Optimismus, Hartnäckigkeit und Vertrauen bildende Maßnahmen. Auf der anderen Seite müsste eine friedenspolitische Neuorientierung Irans durch die internationale Gemeinschaft, vor allem durch die europäische Union, komplementär und ernsthaft unterstützt werden.

Die Reformbewegung in der islamischen Republik Iran hat durch eine wirksame Entspannungspolitik mit Irans Nachbarn einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung unternommen. Diese Politik müsste konzeptionell weiterentwickelt und in einen erweiterten regionalen Rahmen für Sicherheit und Zusammenarbeit im Mittleren und Nahen Osten (KSZMNO) gestellt werden.³⁶ Dazu gehören Vertrauen bildende Maßnahmen, die der Iran einleiten sollte, und zwar unter anderem: (a) Einseitiger Verzicht auf Entwicklung und Einsatz von Massenvernichtungsmitteln, (b) Angebot an alle Staaten der Region, separate Nichtangriffsabkommen zu schließen, (c) Organisation von regionalen Abrüstungs- und Zusammenarbeitskonferenzen mit dem Ziel der Schaffung eines Massenvernichtungsmittel freien Mittleren und Nahen Ostens.

Der intern eingeleitete Prozess der sicherheitspolitischen Neuordnung einer auch für die Zukunft Europas strategisch wichtigen Region müsste, um ihm die nötige Dynamik und Dauerhaftigkeit zu verschaffen, auch extern vor allem durch die Europäische Union kräftig gefördert werden.³⁷ So würden die Aussichten auf Demokratisierung, dauerhaften Frieden und Lösung einer Vielzahl von grenzüberschreitenden Konflikten, wie der Israel-Palästina-Konflikt, die Kurdistan-Frage, bestehende Grenzstreitigkeiten und Nutzung von Wasser- und Energieressourcen beachtlich steigen.

Quellenverzeichnis

Abbaspour, M., 2002: Climate Change and its Outlook in Energy Sector in Iran, in: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (ed.), 2002: Climate Policy and Sustainable Development: Opportunities for Iranian-German Co-operation, Wuppertal.

Aghazadeh, Reza, 2003: Iran's Nuclear Policy (Peaceful. Transparent. Independent), Wien: IAEA Headquarters, 6.5.2003.

Assali, Mehdi, 2003: Djajegah-e Bachsch-e Naft dar Eghtessad-e Iran, Cheshmandaze boland modat arze wa taghaza-e energy wa sarurrat-e eslahat-e sakhtari-e Bakhsche Naft (Der Stellenwert des Öls in der Wirtschaft Irans und die langfristige Perspektive des Energieangebots/der Energienachfrage sowie die Notwendigkeit von Strukturreformen im Ölsektor), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran (ed.), 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

Bitaraf, Habiballah, 2003: Eröffnungsrede bei der Vierten Nationalen Energiekonferenz im Mai 2003 in Teheran, in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran (ed.), 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

Communiqué of the Fourth National Energy Congress, in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran, 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

³⁵ Vgl. dazu Massarrat 1991. In diesem für die regierungsnahe Zeitung Keyhan-e Hawaii verfassten Beitrag habe ich ausführlich die Anfang der neunziger Jahre getroffene Entscheidung der iranischen Regierung zur Fortsetzung des Atomenergieprogramms aus der Zeit des Schah-Regimes kritisiert und auch auf sicherheitspolitische Alternativen anstelle von atomarer Aufrüstung für Irans Zukunft hingewiesen. Die iranische Atomenergie-Organisation rechtfertigte einige Monate später in ihrer Replik zu meiner Kritik die Regierungsentscheidung. Vgl. Sazeman-e Energy-e Atomy-e Iran 1991.

³⁶ Siehe dazu Massarrat, 2001.

³⁷ Ausführlicher dazu siehe Massarrat, 2003.

Confederation of Iranian Industry (ed.), 2002a: Sakhtar-e Djamiati-e Iran wa sanaat (Irans Bevölkerungsstruktur und die Industrie), Teheran, Iran.

Confederation of Iranian Industry, 2002b: Tahawolat-e Sakhtari-e Eghtessad-e Iran (Strukturwandel in der Wirtschaft Irans), Teheran, Iran.

Foruzandeh, Kazem/ Sadeghzadeh, Djawad, 2003: Wijegihay-e Sismohiti-e Sanat-e Haml Wa Naghl-e Raily dar Djahat-e Tosseh-e Paydar (Umweltpolitische Besonderheiten von Schienen gebundenen Verkehrssystemen zur Erreichung Nachhaltiger Entwicklung) in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran (ed.): The Fourth National Energy Congress. Congress Contributions, Teheran, Iran.

Gharashi, Amir Hussain, 2003: Nezame Shoray-e Ally-e Energy (Die Grundlagen des Hohen Rates für Energie. Implementierung von Maßnahmen und Kontinuität des Managements), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran, 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

Grobe, Karl, 2003: Saudi-Arabien denkt über eigene Atomwaffen nach, in: Frankfurter Rundschau vom 19. September 2003.

Institut for International Energy Studies (IIES), 2001: Iran Energy Report, Teheran, Iran.

Iran Statistical Yearbook, March 1998-March 1999, Teheran, Iran.

Iran Statistical Yearbook, March 2000-March 2001, Teheran, Iran.

Lovins/Amory/ Hennicke, Peter, 1999: Voller Energie. Vision: Die globale Faktor Vier-Strategie für Klimaschutz und Atomausstieg, Frankfurt/M.

Massarrat, Mohssen, 1991: Iran bar Sar-e Dorahi-e Entekhab-e Tarikhi (Iran steht vor einer historischen Entscheidung), in: Keyhan Hawaii vom 2. Januar 1991.

Massarrat, Mohssen, 2001: Solh dar Mantaghe Wa Siasat-e. Mostaghl-e Nafti (Frieden in der Region und autonome Ölpolitik), in: Andish-e Jameeh Bahman 1379 (Februar 2001), Teheran, Iran.

Massarrat, Mohssen, 2002: Strategic Alliance for Entering the Renewable Energy Age, in: Iranian Journal of Energy, Mai 2002.

Massarrat, Mohssen, 2003: Friedensmacht Europa. Die neue Ordnung im Nahen und Mittleren Osten nach dem Irak-Krieg, in: Frankfurter Rundschau vom 27. März 2003.

Ministry of Energy, 2003: Energy Balances of Islamic Republic of Iran, Teheran.

Omidkhah, Mohammad-Reza, 2003: Ertegh-e Bahrevary dar Bachche Energy (Produktivitätssteigerung im Energiesektor), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran (ed.), 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

Rahimi, Nastaran/ Karbassi Abdol-Reza/ Abbaspour, Madjid, 2003: Siassathay-e Moghabel-e ba Garmaysh-e Djahani-e dar Bakhsh-e Energy-e Iran (Maßnahmen zur Eindämmung der Erdwärme im iranischen Energiesektor), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran (ed.): The Fourth National Energy Congress. Congress Contributions, Teheran, Iran.

Rotblat, Joseph, 2003: Es wächst die Gefahr, dass ein neues nukleares Wettrüsten beginnt, in: Frankfurter Rundschau vom 6. August 2003.

Sazeman-e Energy-e Atomy-e Iran, 1991: Bahregiri as Technology-e Nirugahay-e Atomy. Bali ya Kheyr? (Nutzung der Atomenergie-Kraftwerke. Ja oder Nein?), in: Keyhan Hawaii vom 1. Mai 1991.

Schallaböck, Karl Otto, 2003: Motorisierte Straßenfahrzeuge im Iran. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energie, Wuppertal (Recherche vom 07.10.2003).

Shafipour-e Motlagh, Madjid, 2003: Olowiyatha wa Cheshmandaz-e Tousseh-e Payedar-e Energy dar Iran (Prioritäten und Perspektive der nachhaltigen Energieversorgung im Iran), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran, 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.

Stiftung Entwicklung und Frieden (Hrsg.), 2001: Globale Trends 2002. Fakten, Analysen, Prognosen, Frankfurt/M.

Thränert, Oliver, 2003: Der Iran und die Verbreitung von ABC-Waffen. Stiftung Wissenschaft und Politik (Hrsg.): - SWP-Studie -, Berlin

Töpfer, Klaus, 2003: „Frieden mit der Natur – oder sind die ökologischen Katastrophen programmiert?“. Vortrag im Rathaus der Stadt Osnabrück 24. Oktober 2003.

Torkan Akbar, 2003: Gaz Mehwar-e Tosseh-e (Gas als Achse der Entwicklung), in: World Energy Council/National Energy Committee of Islamic Republic of Iran, 2003: The Fourth National Energy Congress, Mai 2003, Key Contributions, Teheran, Iran.