



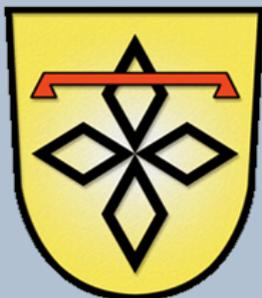
Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologien im 21. Jahrhundert

- Umweltdimensionen von Sicherheit -

Teilstudie 1:

PEAK OIL

Sicherheitspolitische Implikationen knapper Ressourcen



Zentrum für Transformation der Bundeswehr
Dezernat Zukunftsanalyse
Prötzeler Chaussee 25
15344 Strausberg
Juli 2010

www.zentrum-transformation.bundeswehr.de
ztransfbwdezzukunftsanalyse@bundeswehr.org

Das Zentrum für Transformation der Bundeswehr unterstützt das Bundesministerium der Verteidigung bei der zentralen Steuerung des Transformationsprozesses. Das Zentrum analysiert Veränderungen innerhalb und außerhalb der Bundeswehr und gibt Impulse für die Konzeptentwicklung, die Streitkräfteplanung und das Fähigkeitsprofil der Bundeswehr. In diesem Rahmen dient Sicherheitspolitische Zukunftsanalyse dem Zweck, frühzeitig Erkenntnisse zu konzeptionellen Vorgaben und Zielen zu gewinnen.

Die Sicherheitspolitische Zukunftsanalyse liefert Ideen und Vorstellungen für die zukünftige Ausrichtung der Bundeswehr und ist somit ein zentraler Bestandteil der Zielbildung. Hierzu legt das Dezernat Zukunftsanalyse in einem fünfjährigen Zyklus im Wechsel je eine Studie aus der Serie *Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologien im 21. Jahrhundert* (SFT 21) und eine *MidTerm Study* (MTS) vor.

Studien der *SFT 21-Serie* beschreiben langfristige sicherheitspolitische Herausforderungen in einem Zeithorizont von 30 Jahren. Das Ergebnis soll dem Bundesministerium der Verteidigung ermöglichen, frühzeitig langfristige und sicherheitspolitisch relevante Fragestellungen zu identifizieren, um diese ggf. an interne oder externe Stellen zur vertieften Untersuchung zu übergeben.

INHALT

1.	Einleitung.....	5
2.	Die Bedeutung von Erdöl	7
2.1.	Erdöl als Determinante der Globalisierung.....	7
2.2.	Aspekte deutscher Energiesicherheit	9
3.	Mögliche Entwicklungen nach dem globalen Peak Oil.....	13
3.1.	Allgemeine Peak-Oil-induzierte Wirkzusammenhänge.....	14
3.1.1.	Öl wird zu einem entscheidenden Faktor in der (Neu-) Gestaltung der internationalen Beziehungen	14
3.1.2.	Die Erschließung weiterer und alternativer Energie-Ressourcen schafft neue sicherheitspolitische Herausforderungen	22
3.1.3.	Die Rollen von Staaten und privaten Wirtschaftsakteuren verschieben sich.....	32
3.1.4.	Der Übergang zu post-fossilen Gesellschaften führt zu ökonomischen und politischen Krisen.....	38
3.1.5.	Interventionen werden selektiver - Akteure sind überfordert.....	45
3.2.	Systemisches Risiko bei Überschreitung des „Tipping Point“	47

4.	Herausforderungen für Deutschland.....	51
4.1.	Gefahr neuer Abhängigkeitsverhältnisse für Deutschland	51
4.2.	Lieferbeziehungen geraten verstärkt in den Fokus der Politik.....	54
4.3.	Außenpolitik wird pragmatischer	58
4.4.	Gestaltungskraft und Bedeutung westlicher Industrienationen nehmen ab	60
4.5.	Hilfe bei der Stabilisierung fragiler Förderländer.....	62
4.6.	Konfliktpotenzial der Arktis wächst	64
4.7.	Proliferation von Nukleartechnologie und -material	65
4.8.	Erhöhtes Konfliktpotenzial von KRITIS.....	68
4.9.	Weiträumige Energieregionen verändern Bündnissysteme	70
4.10.	Peak Oil für Streitkräfte	72
4.11.	Erdöl als systemisches Risiko	76
5.	Fazit	78
 Anhang		81
I.	Häufige Fragen	82
#1	Was ist der Peak Oil?.....	82
#2	Wie argumentieren Kritiker gegen das Eintreten des Peak Oil?.....	85
#3	Welche Ressourcenarten gibt es?	88
#5	Was ist mit neuen Ölfunden?.....	90
#6	Wie arbeiten Raffinerien?	91
#7	Was für eine Bedeutung hat der EROI für den Ölpreis?	92
#8	Gibt es Möglichkeiten mit dem Peak Oil umzugehen?.....	94

1. Einleitung

Im vorliegenden ersten Teil der Studie "Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologien im 21. Jahrhundert – Umweltdimensionen von Sicherheit" befasst sich das Dezernat Zukunftsanalyse mit der Thematik endlicher Ressourcen und ihren sicherheitspolitischen Implikationen am Beispiel des Überschreitens des globalen Fördermaximums von Erdöl (Peak Oil).

In der Vergangenheit sind verschiedenste Konflikte ausgebrochen, deren Zustandekommen und Verlauf durch die Verfügbarkeit oder das bloße Vorhandensein von Rohstoffen beeinflusst waren. Die einschlägige Literatur hierzu ist umfangreich und die Thematik findet Interesse innerhalb der sicherheitspolitischen Community.¹ In den meisten Fällen waren die untersuchten Ressourcenkonflikte jedoch regional begrenzt und nur eingeschränkt von internationalem Interesse. Für Erdöl (aber auch andere Rohstoffe) wird das in Zukunft nicht mehr gelten: Erstens stellt ein globaler Mangel an Erdöl ein systemisches Risiko dar, denn durch seine vielseitige Verwendbarkeit als Energieträger und als chemischer Grundstoff wird so gut wie jedes gesellschaftliche Subsystem von einer Knappheit betroffen sein. Ein zukünftig verstärktes internationales Interesse ergibt sich zweitens aus der Tatsache, dass gleichzeitig mit der Verknappung eine dauerhafte geografische Konzentration der Erdöllagerstätten und der Transportinfrastrukturen stattfindet - und damit auch eine geopolitische Machtverschiebung.

Wann genau der Peak Oil erreicht werden wird, ist umstritten. Vorliegende Berechnungen variieren stark und lassen Außenstehenden kaum Möglichkeiten zu einer unabhängigen Meinungsbildung. Sicher ist allerdings, dass Erdöl endlich ist und ein Fördermaximum existiert. Da es in dieser Studie nicht um die zeitliche Einordnung, sondern die Wirkzusammenhänge nach einem Fördermaximum geht, ist eine Festlegung auf einen präzisen Zeitpunkt nicht notwendig. Allerdings besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass der Peak Oil bereits um das Jahr 2010 zu verorten ist und sicherheitspolitische Auswirkungen je nach Entwicklung der hierbei global relevanten Faktoren mit einer Verzögerung von 15 bis 30 Jahren erwartet werden können.² Die gravierenden Auswirkungen begründen daher die Notwendigkeit, die potenziellen Implikationen für Deutschland zu untersuchen.

Wie sicher Aussagen über die Verfügbarkeit von Erdöl und entsprechende Ableitungen für das Eintreten eines globalen Peak Oil sind, hängt von mehreren Faktoren ab. So muss die offiziell angegebene Höhe der OPEC-Reserven wegen intransparenter Datenerhebung und zum Teil politisch motivierter Falschangaben angezweifelt werden. Je höher ein

¹ Vgl. zum Beispiel Peacebuilding Support Office (2008): *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and Environment*. URL: <http://www.un.org/en/events/environmentconflictday/pdf/08.05.2008%20WGLL%20Background%20Note.pdf> (abgerufen 3. Juni 2010) oder Collier, P./ Bannon, I. (Hrsg.) (2003): *Natural Resources and Violent Conflict: Options and Actions*. The World Bank, Washington, D.C. (abgerufen: 02. August 2010)

² Zu Hintergründen der Peak-Oil-These, Gegnern und Befürwortern siehe Anhang I.

OPEC-Mitglied die nationalen Reserven angibt, desto höher werden auch die von der OPEC zugeteilte Förderquote und damit der Exportgewinn. In der Reservenbewertung spielt es außerdem eine Rolle, nach welchen Schätzverfahren die Reserven Zahlen berechnet worden sind. Prognosen der Förderentwicklung von Erdölfeldern auf Basis ursprünglich ausgewiesener Reserven wurden in der Vergangenheit oftmals zu niedrig angesetzt und mussten nach oben korrigiert werden. Weitere Aspekte wie beispielsweise verbesserte Fördertechnologien können sich außerdem positiv auf den Faktor „Reserve Growth“ auswirken.³

Trotz der genannten Faktoren ist jedoch vorauszusehen, dass Erdöl in absehbarer Zukunft nicht mehr den zu erwartenden Bedarf decken kann. Deshalb ist es angesichts der langen Zeiträume,⁴ die Anpassungen im Energiesektor bis hin zu einer Energiewende in Anspruch nehmen, bereits heute notwendig, (1) das Ausmaß der Abhängigkeit von Erdöl umfassend zu analysieren, (2) auf dieser Grundlage mögliche Risiken rechtzeitig zu erkennen und (3) Alternativen für die Nutzung fossilen Öls zu etablieren. Die vorliegende Studie setzt bei dem zweiten Punkt an und soll dazu beitragen, Entscheidungsträger für die möglichen sicherheitspolitischen Konsequenzen, Risiken und Kaskadeneffekte zu sensibilisieren, die durch ein Überschreiten des globalen Erdöl-Fördermaximums entstehen können. Dabei sind die beschriebenen Wirkzusammenhänge nicht im Sinne einer Zwangsläufigkeit zu verstehen, sondern sollen helfen, die möglichen Interdependenzen der Verfügbarkeit und Abhängigkeit von Erdöl mit unterschiedlichen wirtschaftlichen und politischen Faktoren zu erfassen und somit zu einem besseren Verständnis der Systemrelevanz von Erdöl und der daraus ableitbaren Implikationen für Deutschland beitragen.

Das folgende Kapitel 2 beschreibt einleitend die Bedeutung des Erdöls für Wirtschaftssysteme, den Prozess der Globalisierung und das internationale System sowie besondere Aspekte der Energiesicherheit Deutschlands. Kapitel 3.1 beschreibt Peak-Oil-induzierte Wirkzusammenhänge für eine moderate Verlaufsform des Peaks. Hierzu wurden fünf Thesen entwickelt. Kapitel 3.2 beschäftigt sich mit einem potenziellen Sonderfall des Peaks, in dem ein sogenannter Tipping Point überschritten wird, an dem lineare Entwicklungen chaotisch werden und in ein sicherheitspolitisches Worst-Case-Szenario münden. Kapitel 4 befasst sich mit den Konsequenzen der in Kapitel 3 beschriebenen Entwicklungen für Deutschland. Kapitel 5 fasst die wichtigsten Erkenntnisse zusammen.

³ Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2009): *Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2009*, Kurzstudie, S. 19f.

⁴ Vgl. Hirsch, R. L. (2005): *Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management*. URL: http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil_Peaking_NETL.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S. 57 ff..

2. Die Bedeutung von Erdöl

2.1. Erdöl als Determinante der Globalisierung

95% aller industriell gefertigten Produkte hängen heute von der Verfügbarkeit von Erdöl ab. Erdöl ist nicht nur der Ausgangsstoff für die Produktion von Treib- und Schmierstoffen, sondern in Form von Rohbenzin auch für alle organischen Polymere (Kunststoffe). Es ist damit der wichtigste Rohstoff bei der Herstellung von so unterschiedlichen Produkten wie Pharmazeutika, Farbstoffen oder Textilien.

Als Ausgangsstoff für verschiedene Treibstoffarten ist Erdöl eine Grundvoraussetzung für den Transport großer Warenmengen über lange Strecken. Containerschiffe, Lastkraftwagen und Flugzeuge bilden neben der Informationstechnologie das Rückgrat der Globalisierung. Die internationale Arbeitsteilung, der viele Länder ihren heutigen Wohlstand verdanken, wäre ohne den kostengünstigen Warentransport im heutigen Umfang nicht denkbar. Auch regional und lokal hat die ölbasierte Mobilität unseren Lebensstil geprägt. Das Leben in Vorstädten, mehrere Kilometer von der Arbeitsstelle entfernt, wäre für viele Menschen ohne die Verfügbarkeit eines Autos nicht möglich. Die klassische Vorstadt verdankt ihre Existenz also ebenfalls zu einem gewissen Grad dem Erdöl.

Eine starke Verteuerung des Erdöls stellt ein systemisches Risiko dar.⁵ Die Bedeutung von Öl liegt in einigen Subsystemen klar auf der Hand. Die gesamte Bandbreite möglicher Herausforderungen, die sich aus dem Überschreiten des Peak Oil ergeben, ist jedoch nicht zu überschauen.⁶

Es wird deutlich, dass die internationale Gemeinschaft, aber auch jeder Einzelstaat ein vitales Interesse an der Sicherung eines Zugangs zu Öl haben. Heute ist dies relativ leicht über den Weltmarkt möglich. Die OPEC, das maßgebliche Kartell am Ölmarkt, zeigt sich in Krisen zumeist kooperativ: Die beiderseitige Abhängigkeit der Exporteure und der Importeure, verbunden mit einer beträchtlichen Präsenz des US-Militärs im arabischen Raum, fördert eine – zumindest marktwirtschaftlich betrachtet - günstige Atmosphäre.

Andererseits zeigt sich auch immer wieder, welche strategische Bedeutung dem Erdöl beigemessen wird und wie weit internationale Akteure gehen, um ihre ressourcenpolitischen Ziele zu erreichen. Konflikte sind selten monokausal und so lässt sich auch die konkrete Bedeutung von Ressourcen für deren Zustandekommen nicht immer zweifelsfrei herleiten. Die Bedeutung, die bestimmten Regionen wie dem Nigerdelta, dem Nahen Osten oder auch der Ukraine zugemessen wird, lässt sich jedoch eindeutig mit dem Vorhan-

⁵ Die Gefahr des Peak Oil liegt nicht darin, dass es kein Öl mehr gibt, sondern dass es kein *billiges* Öl mehr gibt. Vgl. auch Frage #7 im Anhang.

⁶ Ein Beispiel für mögliche Konsequenzen ist die Entwicklung Nordkoreas nach dem Zerfall der Sowjetunion: Die UdSSR verhalf Nordkorea nach dem Koreakrieg zu einer modernen und produktiven Landwirtschaft. Mit dem Zusammenbruch der UdSSR versiegte plötzlich der Zufluss billigen Erdöls. Landwirtschaftliche Maschinen mussten stillgelegt werden. Die Rückkehr zu traditionellen Anbaumethoden wurde durch die überdüngten Böden erschwert, obwohl der Anteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten von 25% auf 36% gesteigert wurde, um den Ausfall von geschätzten 80% der landwirtschaftlichen Maschinen auszugleichen. Zwischen 1989 und 1998 fielen die Ernteerträge trotzdem um 60%.

densein von Ressourcen oder zumindest einer als bedeutsam erachteten Transitposition in Verbindung bringen.

Nicht nur ein Ressourcenmangel birgt Konfliktpotenzial. Auch das Vorhandensein von Ressourcen kann Konflikte hervorrufen, sie verlängern oder friedliche Lösungen verhindern.⁷ Die Art der Ressource kann dabei auch die Konfliktform bestimmen: Diamanten sind beispielsweise relativ leicht abbaubar und es gibt für sie einen internationalen Schwarzmarkt. Deshalb war es Warlords in Sierra Leone Ende der 90er Jahre auch leicht möglich, einen mehrere Jahre dauernden Konflikt mit vielen Tausenden Toten zu finanzieren. Rohstoffe wie Erdöl oder Erdgas lassen sich weniger leicht durch kleine Gruppierungen nutzbar machen. Die Infrastruktur, die zur Förderung und zum Verkauf von Öl notwendig ist, setzt ein stabiles (staatliches) Umfeld voraus. Es reicht nicht, das Ölfeld zu beherrschen, auch der Transportweg und etwaige Umschlagplätze wie Seehäfen müssen frei zugänglich sein. Auch fehlte für Erdöl und Erdgas bislang ein funktionierender internationaler Schwarzmarkt.

An den vorangehend angedeuteten Beispielen werden die zwei Prämissen des Erweiterten Sicherheitsbegriffs deutlich: Zum einen lassen sich Konflikte nicht mehr begrenzen. Anschläge auf Pipelines in Saudi-Arabien sind auch und vor allem das Problem der Industrieländer, deren Versorgungssicherheit ja auf dem Spiel steht. Zum anderen können Konflikte nicht auf eine militärische Ebene begrenzt werden. Die eventuell als ungerecht empfundene Verteilung von Ressourcenreichtum kann ein Auslöser von Konflikten sein. Dementsprechend müssen angepasste Lösungen unter Nutzung aller zur Verfügung stehenden Mittel gesucht werden.

Die Akteure, die die Welt von 2040 bestimmen, werden nicht nur Nationalstaaten sein. Ein Ergebnis der „Mid Term Study 2025“ des Dezernats ist, dass sub-staatliche Akteure wegen ihres zunehmenden Potenzials für Überraschungen an sicherheitspolitischer Bedeutung gewinnen werden. Gleichzeitig nimmt das Gewicht der Nationalstaaten im internationalen System zu: Nur Staaten können wegen der umfassenden Bandbreite ihres politischen Instrumentariums den sicherheitspolitischen Anforderungen einer komplexer werdenden Welt genügen. Vor dem Hintergrund dieses heterogener werdenden Akteursfeldes wird es deshalb nach einem Peak Oil auch zu mehreren Konfliktebenen kommen: Förderländer stehen Nachfragern gegenüber, marktwirtschaftliche Systeme konkurrieren wieder mit Planwirtschaften, Entwicklungsländer werden direkt abhängig von den Industrieländern und Ölkonzerne bekommen einen hohen Einfluss auf die internationale Politik.

⁷ Vgl. Peacebuilding Support Office (2008): *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and Environment*. URL: <http://www.un.org/en/events/environmentconflictday/pdf/08.05.2008%20WGLL%20Background%20Note.pdf> (abgerufen: 3. Juni 2010)

2.2. Aspekte deutscher Energiesicherheit

Der Begriff der Energiesicherheit wird kontextabhängig unterschiedlich benutzt und operationalisiert. Eine häufig verwendete Definition ist die der verlässlichen Versorgung einer Volkswirtschaft zu vernünftigen Preisen. In Bezug auf Erdöl stand lange - und für Importeure folgerichtig - die Reduzierung von politischen Abhängigkeiten zur Abwehr von Knappheiten im Mittelpunkt der Diskussionen.⁸ Neuere Studien erweitern dieses Konzept um Aspekte wie

- ▶ Umwelt- und Klimaschutzziele, die potenziell andere Anforderungen an eine nachhaltige Energiepolitik stellen;
- ▶ technologische Rahmenbedingungen für die Transformation von fossilen zu post-fossilen Gesellschaften;
- ▶ Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung der Energienachfrage, zum Beispiel durch Rezessionen inklusive der damit verbundenen Risiken für Förderländer oder auch
- ▶ die Konditionierung nationaler Energiepolitik durch die Einbindung in supranationale Organisationen.

Diese Erweiterungen der klassischen Theorien wurden durch eine Globalisierung der Energiemärkte notwendig, die zu zunehmenden Friktionen zwischen verschiedenen Akteuren auf unterschiedlichen Ebenen geführt hat. Der Peak Oil betreffe alle hier genannten Aspekte der Energiesicherheit in sehr grundsätzlicher Art und Weise. Im Rahmen dieser Studie kann jedoch nicht auf alle Problemfelder in gleichem Umfang eingegangen werden. Als zentraler Ausgangspunkt für die weitergehenden Diskussionen scheint deshalb in erster Linie der zu erwartende Angebotsschock, das heißt die Erschwernis einer verlässlichen Versorgung Deutschlands mit Erdöl durch Importe, sinnvoll. Auf die Lieferbeziehungen Deutschlands wird deswegen im Folgenden näher eingegangen.

Die drei größten Öllieferanten Deutschlands sind Russland, Norwegen und Großbritannien (siehe

⁸ Vgl. Vivoda, V. (2010): *Evaluating energy security in the Asia-Pacific region: A novel methodological approach*. In: *Energy Policy* 38, S. 5258.

Abbildung 1). 60 Prozent der deutschen Öllieferungen kommen folglich aus Ländern, die ihre nationalen Peaks schon hinter sich haben. Auch wenn die verbliebenen Ressourcen und Reserven von Deutschlands wichtigstem Handelspartner Russland den Ausfall der europäischen Zulieferer ausgleichen könnten, ergibt sich damit nicht zuletzt aus Gründen der Diversifizierung der Herkunftsländer die Notwendigkeit zu einer Schwerpunktverlagerung.

Abbildung 1: Deutschlands Ölquellen

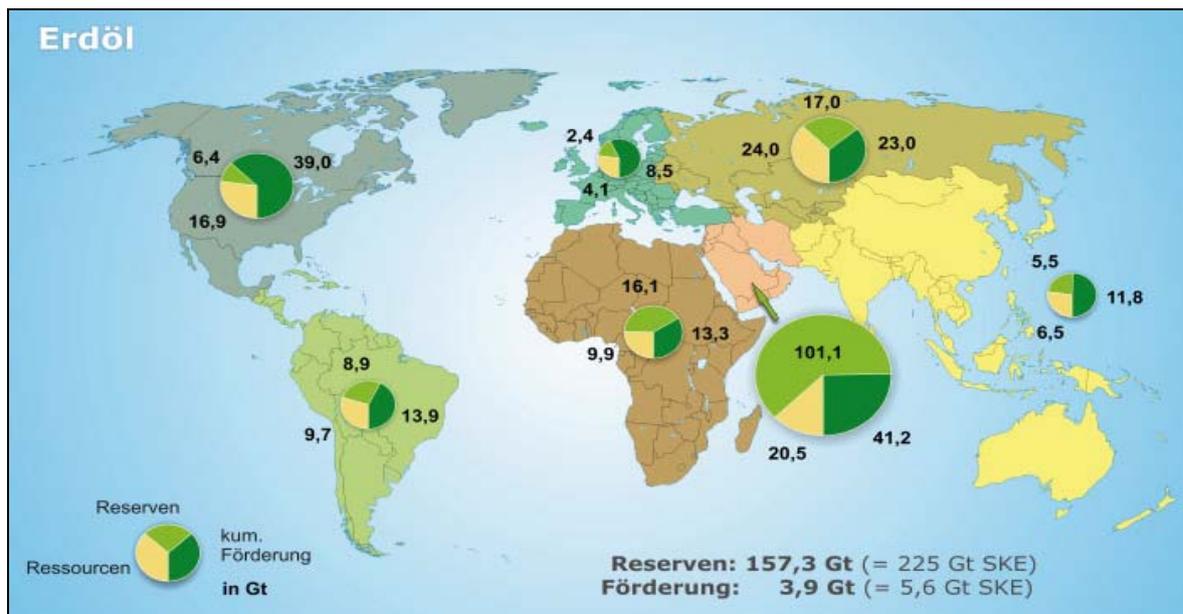


Eine vergleichbare Anstrengung wurde in Europa bereits einmal erfolgreich unternommen. Deutschland hat nach den Ölkrisen der 70er Jahre seine Abhängigkeit von der OPEC von über 90 Prozent der Ölimporte auf moderate 20 Prozent senken können. Die Zusammensetzung der deutschen Erdölimporte nach Herkunftsländern ist inzwischen im globalen Vergleich damit eher untypisch: Die Abhängigkeit von Ländern der OPEC ist relativ gering, der Anteil der europäisch-russischen Importe ist relativ hoch. Bislang hatte dies für Deutschland den Vorteil einer relativ sicheren Versorgung, zukünftige Lieferbeziehungen könnten allerdings risikobehafteter sein.

Entgegen dem europäischen Trend wird Deutschlands Erdölbedarf wahrscheinlich zurückgehen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geht bis 2025 davon aus, dass die Einfuhren bei moderatem Wirtschaftswachstum um ca. zehn Prozent sinken.⁹ Der Anteil Russlands an den deutschen Importen würde - konstante Liefermengen vorausgesetzt - auf 40 Prozent steigen. Sinkende Importe aus Europa könnten durch Importe aus dem Nahen Osten, dem kaspischen Raum und Afrika ersetzt werden (Abbildung 2 zeigt die verbleibenden und bereits geförderten Erdölmengen verschiedener Regionen).

⁹ Vgl. Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (Hrsg.) (2005): *Energiereport IV. Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030*, München, S. 380 ff.

Abbildung 2: Reserven, Ressourcen und kumulierte Förderung¹⁰



Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Der „Bericht der Bundesregierung zur Öl- und Gasmarktstrategie“¹¹ von 2008 beschreibt die Situation ähnlich. Die dargestellte Strategie zur Sicherstellung der Versorgung Deutschlands mit Erdöl trägt den angeführten Dimensionen der Energiesicherheit Rechnung, wobei die Möglichkeit des Peak Oil nicht berücksichtigt wird. Das folgende Kapitel stellt anhand der Beschreibung einiger zentraler zu erwartender Entwicklungen nach dem Peak dessen Relevanz für eine umfassende Ölmarktstrategie insbesondere für die deutsche Sicherheitspolitik dar.

¹⁰ Zum Unterschied zwischen Reserven und Ressourcen siehe Anhang, Frage #3.

¹¹ Vgl. Bericht der Bundesregierung zur Öl- und Gasmarktstrategie. URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/B/bericht-der-bundesregierung-zur-oel-und-gasmarktstrategie,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (abgerufen: 02. August 2010)

3. Mögliche Entwicklungen nach dem globalen Peak Oil

Die folgenden zwei Unterkapitel beschreiben zwei verschiedene plausible Entwicklungen, die nach dem Überschreiten des Peak Oil eintreten können.

Im Unterkapitel 3.1 werden in fünf Bereichen Wirkmechanismen und Wirkungsketten aufgezeigt. Fußend auf schon heute erkennbaren und in Teilen empirisch nachweisbaren Zusammenhängen, skizzieren sie Entwicklungen mit hohen Eintrittswahrscheinlichkeiten nach dem Peak Oil. Das Kapitel geht dabei von grundsätzlich gleich bleibenden allgemeinen politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen aus. Die beschriebenen Wirkzusammenhänge sind nicht im Sinne einer Zwangsläufigkeit zu verstehen, sondern sollen helfen, die möglichen Interdependenzen der Verfügbarkeit und Abhängigkeit von Erdöl mit unterschiedlichen wirtschaftlichen und politischen Faktoren zu erfassen und somit zu einem besseren Verständnis der Systemrelevanz von Erdöl und der daraus ableitbaren Implikationen für die Sicherheitspolitik der Bundesrepublik Deutschland beizutragen.

Die in Kapitel 3.1 getroffene Annahme gleich bleibender Rahmenbedingungen ist nicht selbstverständlich. Je nach Zeitpunkt des Peaks und dem Abhängigkeitsgrad der betroffenen Gesellschaft ist es möglich, dass die globalen Konsequenzen zu derart grundlegenden Verwerfungen führen, dass eine isolierte Betrachtung einzelner Wirkzusammenhänge nicht mehr möglich ist. Die schweren systemischen Auswirkungen des Peak Oil würden jenseits eines sogenannten „Tipping Points“ nur noch einige grundlegende Aussagen ermöglichen. Ein solcher Fall wird in Kapitel 3.2 beschrieben.

3.1. Allgemeine Peak-Oil-induzierte Wirkzusammenhänge

3.1.1. Öl wird zu einem entscheidenden Faktor in der (Neu-) Gestaltung der internationalen Beziehungen

Der Anteil des auf dem globalen, frei zugänglichen Ölmarkt gehandelten Erdöls wird zugunsten des über binationale Kontrakte gehandelten Öls abnehmen. Wirtschaftskraft, militärische Stärke oder der Besitz von Nuklearwaffen werden zu einem vorrangigen Instrument der Machtprojektion und zu einem bestimmenden Faktor neuer Abhängigkeitsverhältnisse in den internationalen Beziehungen.

Aufwertung der Förderländer im internationalen System

In einer Situation des globalen wirtschaftlichen Umbruchs in Folge des Peak Oil sind die verbleibenden Exportländer in einer vorteilhaften Lage: Ihre Industrien können mit relativ moderaten Ölpreisen rechnen und die Haushalte profitieren von steigenden Gewinnen aus Ölexporten. Die relative Bedeutung der Förderländer im internationalen System wächst. Diese nutzen die entstandenen Vorteile, um ihre innen- und außenpolitischen Gestaltungsräume auszubauen und sich als neue oder wieder erstarkende regionale, gegebenenfalls sogar globale Führungsmächte zu etablieren.

In gewissem Sinne wird damit die Liberalisierung der Ölmärkte nach den Krisen der 1970er Jahre wieder aufgehoben. Viele Förderländer hatten nach den Ölkrisen westliche Ölkonzerne, die faktisch die Kontrolle über die nationalen Ölressourcen ausgeübt hatten, enteignet. Das Ergebnis war aber zunächst nicht eine wachsende Marktmacht der einzelnen Förderländer, sondern eine Stärkung der Marktmechanismen und die erstmalige Schaffung eines funktionierenden globalen Ölmarktes. Insbesondere das Aufbrechen der vertikalen Integration der Ölindustrie, das heißt die Kontrolle der gesamten Wertschöpfungskette von der Förderung des Öls bis hin zum Betrieb von Tankstellen durch einen einzelnen Konzern, führte zu einer deutlichen Entspannung am Ölmarkt, die unter den damals gegebenen Umständen in beiderseitigem Interesse von Produzenten und Konsumenten war.

Vor dem Hintergrund einer nun abnehmenden Zahl relevanter Ölexporteure, der wachsenden Bedeutung der „New Seven Sisters“, also großer Ölkonzerne aus Entwicklungs- und Schwellenländern, und ihrer finanziellen Potenz, sind alle Bedingungen für die erneute Bildung von Monopolen gegeben.

Ressourcennationalismus ist der Ausdruck eines legitimen Interesses der Bevölkerung an einem gerechten Anteil am Reichtum des eigenen Landes. Mit einer Verstaatlichung von Ölfirmen bei gleichzeitiger up- bzw. downstream-Expansion¹² wüchse aber auch die Ge-

¹² „Upstream“ bezeichnet Aktivitäten im Bereich der Exploration und Produktion, „Downstream“ bezeichnet Aktivitäten mit engerem Bezug zum Verbraucher. Durch eine Integration beider Komponenten in großen

fahr einer politischen Instrumentalisierung von Abhängigkeiten. Mit dem Bewusstsein um die Überschreitung des Peak Oil und angesichts des natürlichen, gewinnorientierten Strebens von Staaten nach eigenen, möglichst nachhaltigen Vorteilen kann es zu einer gezielten Einschränkung des Angebots kommen, beispielsweise um das nicht geförderte Erdöl nachfolgenden Generationen des eigenen Landes zu erhalten.¹³ Je klarer wird, wie knapp Erdöl tatsächlich ist, desto stetiger werden die Preise des Erdöls und damit die Gewinne der Förderländer steigen. Das Kalkül des „Political Peakings“ würde umso nachvollziehbarer werden. Dieses „Political Peaking“ würde die Peak-Oil-induzierte Verknappung des Angebots und die damit zusammenhängende Preissteigerung weiter verstärken.

Ähnliche Auswirkungen hat ein Trend, der vor allem in industriell weniger gut entwickelten Förderländern zu beobachten ist. Hier wird im Land gefördertes und raffiniertes Öl unter dem Weltmarktpreis angeboten, zum Beispiel um die eher ineffizient arbeitende Industrie wettbewerbsfähiger zu machen oder um die Bevölkerung an den Reichtümern des Landes zu beteiligen. Es ist zu beobachten, dass diese Preisverzerrung zu steigendem Inlandskonsum führt, damit die Exportmengen verringert und allgemein einen ineffizienten Umgang mit Öl fördert. Eine solche Dynamik führt dazu, dass die Exporte langsamer steigen als die Produktion, beziehungsweise im Falle eines Peaks die exportierten Ölmenngen noch schneller fallen als die produzierten. Dies kann nach einem Peak das Sinken der globalen Fördermengen ebenfalls zusätzlich beschleunigen.

Für Öl importierende Länder bedeutet eine verstärkte Konkurrenz um Ressourcen gleichzeitig verstärkte Konkurrenz um die Gunst der Förderländer. Letzteren eröffnet sich damit ein „Window of Opportunity“, das sie zur Durchsetzung politischer, wirtschaftlicher oder ideologischer Ziele nutzen können. Da dieses Zeitfenster aber aufgrund abnehmender Reserven, erschwelter Förderbedingungen und der fortschreitenden Transformation vieler Länder zu weitgehend post-fossilen Wirtschaften nur für einen begrenzten Zeitraum offensteht, könnte es zu einer offensiveren Durchsetzung eigener Interessen seitens der Förderländer kommen. Die jeweiligen Agenden dieser Länder, die hierbei für die Dauer der Transformation westlicher Industriestaaten zu postfossilen Gesellschaften in den Mittelpunkt des Interesses rücken würden, sind ebenso unterschiedlich wie die Förderländer selbst.

Konditionierung der Lieferbeziehungen

Im Rückblick traten die nationalen Ölkonzerne der aufsteigenden Schwellenländer erst relativ spät als relevante Akteure auf dem internationalen Ölmarkt auf. Als bspw. China

Konzernen fallen Märkte weg. Gefördertes Rohöl wird beispielsweise nicht an den Meistbietenden verkauft, sondern an andere Konzernteile weitergeleitet. Global gesehen werden damit Marktmechanismen eingeschränkt und es kommt auch zu Ineffizienzen bei der Verteilung der Ressource. Insbesondere Unternehmen in Staatsbesitz priorisieren zunehmend die physische Verfügbarkeit von Ressourcen gegenüber einem gewinnmaximierenden und effizienten Gebrauch. Dieses Phänomen ist nicht auf in Förderländern ansässige Firmen beschränkt, sondern lässt sich ebenso bei Firmen aus Importländern beobachten.

¹³ Dieses Verhalten ist bereits jetzt zu beobachten. Bereits im April 2008 hat König Abdullah von Saudi-Arabien verfügt, dass damals neu entdeckte Quellen nicht erschlossen werden sollen.

Anfang der 90er Jahre vom Nettoexporteur von Erdöl zum Nettoimporteur wurde, waren die ergiebigsten der noch frei zugänglichen Ölquellen bereits von den westlichen Ölkonzernen besetzt, bzw. wurden in Form von Joint Ventures gemeinsam mit den nationalen Ölkonzernen erschlossen (insbesondere in der Region des Persischen Golfs). Die westlichen Konzerne (insbesondere die Nachfolger der sogenannten „Seven Sisters“¹⁴) und die nationalen Konzerne der Förderländer hatten die „Spielregeln“ des Ölmarktes festgelegt. Firmen wie die chinesische CNPC mussten sich Gebieten zuwenden, die noch nicht erschlossen waren oder aus politischen Gründen von anderen Firmen gemieden wurden. Dies verlangte nach neuen Spielregeln und eigenen Ansätzen, zum Beispiel der Ausweitung der von China seit jeher propagierten Politik der Nicht-Einmischung in innere Angelegenheiten auf die afrikanischen oder zentralasiatischen Handelspartner.

Insgesamt wird staatliche Energiediplomatie heute als sehr kostenintensiv eingestuft. Zum einen werden regelmäßig Investitionsentscheidungen getroffen, die unter privatwirtschaftlichen Bedingungen nicht gefallen wären. Die Exploration neu entdeckter Vorkommen mag den physischen Bedarf decken, die Explorationskosten sind jedoch oft höher als der Marktpreis. Zum anderen entstehen schwer zu beziffernde politische Kosten durch die Zusammenarbeit mit vom Rest der Welt geächteten Regimen. Durch den Peak Oil ändert sich genau dieses Kalkül zugunsten von ressourcenpolitisch expansiven Schwellenländern wie China. Mit den zu erwartenden steigenden Ölpreisen verbessert sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis intensiver und teilweise aggressiver Energieaußenpolitik beträchtlich.

Der globale Ölmarkt wird langfristig nur mehr eingeschränkt den freien marktwirtschaftlichen Gesetzen folgen können. Bilaterale, konditionierte Lieferbeziehungen und privilegierte Partnerschaften treten, wie bereits vor den Ölkrisen der 1970er Jahre, wieder in den Vordergrund.¹⁵ Da diese Beziehungen vor dem Hintergrund abnehmender Fördermengen und der Notwendigkeit, den Eigenbedarf zu decken, zunehmend selektiver werden, ist anzunehmen, dass attraktive Gegenleistungen ein entscheidendes Kriterium für die Auswahl der bevorzugten Empfängerländer sein werden. Abnehmer, welche entsprechende Angebote erbringen beziehungsweise die jeweiligen Bedingungen erfüllen können, werden in der Lage sein, sich vom Marktmechanismus zu lösen und eigene Preis- und Lieferabsprachen auszuhandeln. Es kommt vermehrt zu Koppelgeschäften.¹⁶ So sind beispielsweise Chinas Lieferungen von Kleinwaffen und leichten Waffen in einige afrikanische Länder eher als Mittel zur Festigung seines politischen Einflusses und dem damit

¹⁴ Nach Fusionen sind dies heute: ExxonMobil, Chevron, BP und Royal Dutch Shell.

¹⁵ Bereits heute bestehen einige OPEC-Mitglieder auf Vertragsklauseln, die den Weiterverkauf von Öl in Drittländer durch die Käufer einschränken.

¹⁶ Angesichts der Eigenständigkeit privatwirtschaftlicher Akteure setzt das Zustandekommen von Koppelgeschäften ein Eingreifen von staatlicher Seite voraus, welches die Unternehmen zu Koppelgeschäften zwingt oder für diese Staatsunternehmen nutzt.

einhergehenden Versuch, sich Zugang zu den Ressourcen der Region, insbesondere Öl, zu sichern, zu erklären, als durch die eher geringen monetären Anreize solcher Geschäfte.¹⁷

Richtet sich das Geschäft im Einzelfall nach dem Bedarf des Ölanbieters, sind grundsätzlich besonders jene Güter und Leistungen geeignet, die - ähnlich wie Öl - die Wirtschaftskraft oder die Möglichkeiten der politischen Einflussnahme des Landes stärken. Hier lässt sich grundsätzlich zwischen materiellen und politischen Gegenleistungen differenzieren.¹⁸ Zur ersten Kategorie gehören Rüstungsgüter,¹⁹ Technologien zur Erdölförderung und zum -transport, aber auch Technologien zur alternativen Energieversorgung, Fähigkeiten zum Schutz kritischer Infrastruktur, zur Exploration nicht-konventioneller Erdölquellen und zur Durchführung militärischer Operationen in extremen Klimazonen. Neben den genannten Gütern kommen aber auch der Zugang zu anderen Ressourcen, Stützpunkt- oder Transitrechte als Gegenleistung in Frage. Von besonderem Interesse sind jene Güter, die nicht im freien internationalen Handel erwerbbar sind wie beispielsweise Nuklearmaterial. Der in diesem Zusammenhang anzunehmende Bedeutungsgewinn dieser sensiblen Güter könnte zur Folge haben, dass (1) diese Güter betreffende Sanktionen und Restriktionen aufgeweicht werden und es (2) neben Erdölexportländern auch zu einer Besserstellung der Anbieter dieser Güter im internationalen System kommt.

Darüber hinaus ist zu erwarten, dass auch weltanschauliche Aspekte eine Rolle bei der Fokussierung der Lieferungen spielen werden. Ölimportabhängige Staaten werden in ihrer Außenpolitik zu mehr Pragmatismus gegenüber Ölanbietern gezwungen und müssen normative Aspekte dem Primat der Versorgungssicherheit unterordnen. Seitens der Ölförderstaaten ist eine politische Instrumentalisierung ihrer Machtposition und eine entsprechende Formierung von Allianzen entlang weltanschaulicher Konfliktlinien durchaus plausibel. Die außenpolitischen Beziehungen der Öl importierenden Länder untereinander sind zwar nicht durch ein unmittelbares Abhängigkeitsverhältnis gekennzeichnet, geraten jedoch in den Sog der Konkurrenz um begrenzte Ressourcen.

Volatilität und Vertrauensverlust

Bei sich verändernden Interessen und Prioritäten könnte eine zunehmende Konditionierung der Lieferbeziehungen entlang der Bedürfnisse der Förderländer zu wechselnden Allianzen und insgesamt abnehmender Stabilität und Transparenz in den Beziehungen zwischen Importeuren und Exporteuren führen. Während Abnehmern ein grundsätzliches Interesse an stabilen, langfristigen Beziehungen unterstellt werden kann, wäre eine Volatilität der Bindungen für Anbieter dann opportun, wenn sie ohne nachhaltige wirt-

¹⁷ Vgl. Grimmer, R. (2009): *CRS Report for Congress: Conventional Arms Transfers to Developing Nations, 2001-2008*. S. 10. URL: <http://www.fas.org/sgp/crs/weapons/R40796.pdf> (abgerufen am 29.06.2010)).

¹⁸ Diese Differenzierung ist insofern nicht immer trennscharf, da der Besitz bestimmter materieller Güter sich auch in politische Einflussnahme übersetzen lässt.

¹⁹ Ob der Bedeutungsgewinn von Rüstungsgütern als Koppelgut zu einer globalen Aufrüstung führen wird, ist fraglich. Ein zunehmend durch Konkurrenz und Konflikt geprägtes internationales Umfeld würde eine solche Entwicklung jedoch begünstigen.

schaftliche Nachteile und mit politischer Einflussmaximierung einherginge. Dies wäre dann der Fall, wenn sich die Volatilität der Lieferbeziehungen nicht – wie in der Vergangenheit - in einer Volatilität der Exportgewinne niederschläge, was durch eine Einschränkung des Anteils des am globalen Ölmarkt gehandelten Öls grundsätzlich möglich scheint.

Energiediplomatie rückte in der jüngsten Vergangenheit zunehmend in den politischen Fokus, weil Energiepolitik vermehrt als merkantilistisches Nullsummenspiel perzipiert wird, in dem in Abwesenheit funktionierender Marktmechanismen ein Staat verliert wenn der andere gewinnt. Diese Sichtweise wird durch die Peak-Oil-These gestützt, wenn, wie oben beschrieben, sich die auf dem freien Markt gehandelten Ölmengen relativ verringern. Obwohl es im allgemeinen internationalen Interesse wäre, mit Hilfe von Energiediplomatie die Marktkräfte zu stärken und so die Effizienz bei der Verteilung knapper Ressourcen zu steigern, ist mit dem in diesem Zusammenhang bekannten Moral-Hazard-Verhalten einzelner Akteure zu rechnen. Für den einzelnen Staat gibt es selbst bei funktionierenden Märkten Anreize, sich auf Kosten der Allgemeinheit und mit Hilfe politischer Mittel Vorteile vor anderen Marktteilnehmern zu sichern. Die hieraus resultierende Unsicherheit aller Akteure könnte sich negativ auf die Vertragstreue und Verlässlichkeit in den internationalen Energiebeziehungen auswirken. Zum Schutz von Öllieferungen und bilateralen Abkommen erscheint auch eine Intensivierung der Geheimdiplomatie plausibel. Angesichts der skizzierten Voraussetzungen und der vor diesem Hintergrund zu erwartenden Zunahme von Misstrauen und Unsicherheit würde ein freier und transparenter Zugang zu nationalen Energieressourcen, Märkten und Handel mit Energiedienstleistungen zunehmend unwahrscheinlicher.

Mit politischen Ansätzen wie der Öl- und Gasmarktstrategie zielt die Bundesregierung schon heute darauf ab, durch enge Verflechtungen mit wichtigen Energielieferanten auf Unternehmensebene eine Situation zu schaffen, in der eine hohe beiderseitige wirtschaftliche Abhängigkeit entsteht. Gleichzeitig werden Bezugsquellen und Transitrouten diversifiziert, zum Beispiel durch den Bau der Ostseepipeline „Nord Stream“. Rohstoffvorhaben der deutschen Wirtschaft werden über Hermes-Bürgschaften gefördert und abgesichert. Ebenfalls von großer Bedeutung für die bilateralen Energiebeziehungen sind Initiativen zur Schaffung von Transparenz um zu funktionierenden Märkten beizutragen.²⁰ Vor dem beschriebenen Hintergrund eines Peak Oil müssten solche Ansätze nachdrücklich vertieft und weiterentwickelt werden.

Erschwerte Herkunftsdiversifizierung

Öl importierende Länder werden zur Vermeidung bzw. Reduzierung der Einflussnahme einzelner Exportländer versuchen, durch die Diversifizierung von Herkunftsländern und Energieträgern ihre Abhängigkeit von der Ressource Öl zu reduzieren. Wo eine Diversifi-

²⁰ Vgl. *Bericht der Bundesregierung zur Öl- und Gasmarktstrategie* (2008), URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/B/bericht-der-bundesregierung-zur-oel-und-gasmarktstrategie,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (abgerufen am 30.06.2010).

zierung nicht gelingt, kann diese Abhängigkeit zu massiven politischen Einschränkungen für Importländer führen, im schlimmsten Fall bis hin zur Erpressbarkeit. Durch die Konzentration der wesentlichen Erdölreserven in der „Strategischen Ellipse“ (vor allem Naher und Mittlerer Osten und Nordafrika) gestaltet sich eine Herkunftsdiversifizierung jedoch schwierig. In der Folge gewinnt die Region erheblich an Bedeutung, was zu einer verstärkten Einmischung externer Mächte zur Sicherung ihrer Interessen und Ressourcen in der Region führen kann. Dabei würden eine grundlegende Änderung der Sicherheitsarchitektur des Golfraumes, inklusive des Nahen Ostens, eine verstärkte Proliferation oder der weitgehend ungehinderte Bau von Massenvernichtungswaffen dieses Engagement vor besondere außen- und sicherheitspolitische Herausforderungen stellen. Insgesamt steigt durch die Notwendigkeit der Sicherung von fossilen Ressourcen im Allgemeinen und von Öl-Lieferungen im Speziellen die Wahrscheinlichkeit von regionaler Einmischung seitens Drittstaaten unter Einsatz unterschiedlicher ihnen zur Verfügung stehender Instrumente.

Geopolitische Umwälzungen und neue strategische Bündnisse

Die Konzentration verbleibender konventioneller Öl- und Gasreserven hauptsächlich im Nahen Osten und Nordafrika führt aber auch dazu, dass die Länder dieser geographischen Räume in eine vorteilhafte Situation versetzt werden. So können sie zunehmend Gegenleistungen einfordern, die ihnen nicht nur aus ihrem technologischen Rückstand und ihrer wirtschaftlichen Stagnation, sondern in vielen Fällen auch aus ihrer politischen Isolation heraus helfen sollen. Es kommt zu privilegierten Partnerschaften. Schwellenländer treten in internationalen Verhandlungen und Gremien wie dem UN-Sicherheitsrat zunehmend als Sprachrohr für die Interessen ressourcenreicher (Entwicklungs-)Länder auf und beeinflussen oder blockieren Entscheidungsprozesse zu ihren Gunsten. Auf diese Weise forcieren einige Staaten, insbesondere des Nahen Ostens und Nordafrikas, gezielt die Bildung eines politischen Gegengewichtes zu den USA, sowohl in der Region als auch im Internationalen System.

Mit dem Abschluss neuer strategischer Bündnisse, wie beispielsweise der Shanghai Organisation für Zusammenarbeit oder dem Forum Gas exportierender Länder, zeichnen sich bereits heute geopolitische Umwälzungen ab. Diese könnten angesichts einer Peak-Oil-induzierten Verschärfung der Konkurrenzsituation um Erdöl und des Aufstiegs von großen Schwellenländern massive Auswirkungen, insbesondere auf die Versorgungssicherheit von westlichen Industrieländern haben.

Auf Grund der wachsenden Anzahl an Staaten, die nicht mehr über Öl verfügen oder dieses nur noch für den Eigenverbrauch nutzen wollen oder können, wird sich außerdem eine Veränderung in der Mitgliedschaft der OPEC ergeben. Denkbar ist der Wegfall von Staaten, die ihren Peak Oil erreicht haben sowie die Aufnahme neuer Mitglieder, die künftig nicht-konventionelle Ölvorräte erschließen könnten.

Unterminierung werteorientierter Außenpolitik

Um den enormen Energiehunger ihrer rasant wachsenden Volkswirtschaften zu stillen, werden ölimportabhängige Schwellenländer unter Rückgriff auf ein breites Instrumentarium ihr Engagement in ölreichen Ländern weiter verstärken. Sie engagieren sich dabei

als Handelspartner, Investoren, Technologie- und Waffenlieferanten, Kreditgeber oder Entwicklungshelfer. Vor dem Hintergrund des globalen Peak Oil ist anzunehmen, dass auch China, dessen Politik traditionell vom Motiv der Nichteinmischung geleitet ist, seinen bereits begonnenen politischen Kurswechsel hin zu einer pragmatischen und regional breit aufgestellten Außenpolitik zum Zweck einer nachdrücklichen Energiesicherung fortsetzen wird.²¹ Dieses zunehmende Engagement der Schwellenländer, insbesondere Chinas, in Drittländern folgt überwiegend pragmatischen Überlegungen und enthält eine geringere oder keine normativ-politische Konditionierung, wie sie in der Vergangenheit vielfach von liberalen westlichen Demokratien praktiziert wurde. Letzteren könnte vor diesem Hintergrund ein massiver Einflussverlust im Wettbewerb um das knappe Öl drohen. Angesichts der perzipierten Notwendigkeit, kurzfristig die Energieversorgung zu sichern, könnte Pragmatismus zu einem zunehmend bestimmenden Element in den zwischenstaatlichen Beziehungen werden. Eine solche Entwicklung könnte sich zuungunsten wertorientierter auf langfristige Erfolge angelegter außenpolitischer Ansätze auswirken.

Schon heute wird China vorgeworfen, außen- und entwicklungspolitische Prinzipien westlicher Industrieländer zu unterlaufen. In der Zukunft werden Forderungen nach dem Schutz der Menschenrechte, nach guter Regierungsführung oder demokratischer Entwicklung verstärkt dem Primat der Energiesicherung geopfert und in den Beziehungen zwischen ölimportabhängigen Staaten und Förderländern kaum mehr eine Rolle spielen. Es ist anzunehmen, dass die Beziehungen westlicher Industrienationen zu ressourcenarmen Ländern von diesem scheinbaren „Werteverfall“ unberührt bleiben. Im Dienste der Energiesicherung kommt es folglich zu ausgeprägten außenpolitischen Doppelstandards.

Machtverschiebungen in Internationalen Organisationen zugunsten großer Schwellenländer

Um den wirtschaftlichen Aufstieg und den damit einhergehenden steigenden globalen Gestaltungswillen von großen Schwellenländern abzubilden, wird es zu kontinuierlichen Anpassungen der Mitgliedschaft, so wie der Anteils- und Stimmgewichte in Internationalen Organisationen und multilateralen Zusammenschlüssen kommen.²² Länder wie Russland können diesen Einflussgewinn durch den eigenen Ressourcenreichtum weiter ausbauen und konsolidieren, da vor dem Hintergrund des Peak Oil insbesondere die Bedeutung von Gas für die globale Energieversorgung rasant wächst. Während Rohstoffreichtum allein heute noch keinen einflussreichen internationalen Akteur ausmacht, lässt sich vor dem Hintergrund des Peak Oil die Verfügungsgewalt über Energie zunehmend in globale Gestaltungskraft und die Mitbestimmung internationaler Regeln übersetzen. Dies

²¹ Vgl. Dr. Christina Y. Lin (2008): *Militarisation of China's Energy Security Policy – Defence Cooperation and WMD Proliferation Along its String of Pearls in the Indian Ocean*, Berlin.

²² Beispiele hierfür sind die jüngst in der Weltbank veränderten Stimmgewichte, durch die insbesondere China mehr Einfluss erhält, sowie die Ablösung der G8 durch die G20 als Forum für wesentliche Fragen der Weltwirtschaftspolitik. Beim Internationalen Währungsfonds (IWF) steht eine ähnliche Reform der internen Verhältnisse derzeit noch aus. Dabei geht es um eine umstrittene Quotenverschiebung von fünf Prozent zugunsten der Schwellen- und zu Lasten der Industrieländer.

gilt umso mehr, je besser den Ölkonzernen der Förderländer die sich bereits abzeichnende vertikale Integration weiterer Anteile der Wertschöpfungsketten im Ölsektor gelingt und je kleiner der Anteil des auf dem globalen Ölmarkt gehandelten Erdöls wird. Als *conditio sine qua non* für den Ausbau der wirtschaftlichen Vormachtstellung erfährt Energie angesichts des Peak Oil einen massiven Bedeutungsgewinn für globale Machtverschiebungen und die (Neu-)Gestaltung des internationalen Systems.

3.1.2. Die Erschließung weiterer und alternativer Energie-Ressourcen schafft neue sicherheitspolitische Herausforderungen

Durch das Schwinden konventioneller Erdölreserven unter den Bedingungen des Peak Oil gewinnen alternative Energieressourcen an Bedeutung. Dazu gehören noch nicht erschlossene, auch nicht-konventionelle Erdöl- und Erdgaslagerstätten, Kohle und Kernkraft sowie erneuerbare Energieformen. Die Nutzung dieser Ressourcen birgt wichtige sicherheitspolitische Implikationen und neue Herausforderungen.

Auseinandersetzungen um Erdölvorkommen in umstrittenen Regionen oder internationalen Gewässern

Durch die Ölreserven, die noch in internationalen Gewässern und der Arktis liegen, gewinnen diese Gebiete angesichts sinkender Fördermengen erheblich an Bedeutung.²³ Auch wenn für die Exploration solcher nicht-konventioneller Vorkommen große technische Schwierigkeiten zu überwinden und erhebliche finanzielle Aufwendungen zu tätigen sind, wird die Förderung dieser Reserven bei globaler Ölverknappung und folgendem Preisanstieg ab einem bestimmten Punkt rentabel und aus Sicht einiger Akteure notwendig sein. Die Exploration in der Arktis, einem industriell weitgehend unberührten Gebiet, stößt mit hoher Wahrscheinlichkeit selbst vor dem Hintergrund einer dramatischen Ölverknappung auf Widerstand etwa von Umweltschutzorganisationen. Der Eingriff in die Natur der Arktis mit unabsehbaren Folgen für das komplexe Ökosystem wird – besonders durch Gruppierungen in den von der Ölnknappheit weniger betroffenen Staaten – kaum widerspruchslos hingenommen werden. Viele der Vorkommen liegen zudem in Regionen, deren Besitz noch umstritten ist.²⁴ Daher ist mit einer Zunahme von Auseinandersetzungen um diese Gebiete zu rechnen.²⁵

²³ Wenngleich oft von „großen Vorräten“ berichtet wird, ist der Umfang dieser Energieressourcen vor allem in der Arktis aber weitgehend unbekannt. Vgl. Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (2007): *„Erdölvorkommen unter den Polkappen“*, Geopolitische Kurz-Info, S. 6.

²⁴ Eine Auflistung der Grenzen und Ansprüche findet sich bei der "International Boundaries Research Unit" der Durham University unter URL: <http://www.dur.ac.uk/ibru/resources/arctic/>. Der Kreml hat seinen Anspruch auf größere Teile der Arktis 2007 medienwirksam vertreten. Wie auch Norwegen, Kanada und Dänemark hat Russland zudem eine Ausweitung seiner Festlandsockelaußengrenze beantragt. In der Arktis sind die Besitzansprüche noch immer nicht abschließend eindeutig geklärt, auf hoher See kollidieren durch die teilweise unklare Rechtslage hinsichtlich der betreffenden Gebiete die Ansprüche verschiedener Staaten miteinander. Damit kommt es zum Streit um die wichtiger werdenden Ressourcen und einem erhöhten Konfliktpotenzial zwischen den Anrainern und etwaigen weiteren Staaten, die Ansprüche geltend machen.

²⁵ Aus dem Vorhandensein von Konflikten und Auseinandersetzungen im Allgemeinen kann nicht auf eine Zunahme von Kriegen und kriegerischen Auseinandersetzungen geschlossen werden, da die hier angesprochenen Auseinandersetzungen keineswegs zu gewaltsam ausgetragenen Konflikten eskalieren müssen. Von diesen Auseinandersetzungen um die Herrschaftsgewalt über Förderregionen sind die Auseinandersetzungen um die eigentliche Exploration des Öls zu trennen. Vgl. auch Abschnitt 3.1.3.

Die Ausbeutung nicht-konventioneller Ölvorkommen wird in Zeiten der Ölknappheit einem anderen Kalkül unterliegen als in Zeiten ausreichender Versorgung. Daher ist von einer deutlich gesteigerten Exploration solcher Ressourcen auszugehen. Besonders die aufwendige Bearbeitung von Teersanden verdeutlicht, welche ökologischen, aber auch ökonomischen Konsequenzen diese Ausbeutung haben kann. Moderne Fördertechnologien sowie klima- und umweltschonende Verfahren werden in diesem Umfeld wichtiger werden und für Akteure mit entsprechender Hochtechnologie strategische Vorteile erbringen.²⁶

Es ist nicht sicher, ob die Exploration nicht-konventioneller Ölvorkommen der gleichen ökonomischen Logik wie bei konventionellen Vorkommen unterliegt. Die externen Kosten der Exploration konventioneller Vorkommen, vor allem in Form von Umweltschäden, sind vergleichsweise gering. Der erzielte Weltmarktpreis des Öls deckt somit zu einem großen Teil die tatsächlich entstandenen Kosten (Förderkosten zuzüglich Kosten bspw. für Umweltschäden) ab. Im Fall von nicht-konventionellen Ölvorkommen ist dies häufig nicht der Fall. Hier entstehen Umweltschäden, die einen rein wirtschaftlich motivierten Abbau in Frage stellen. Vorstellbar wäre deshalb vor allem in umweltbewussten Gesellschaften eine Erschließung dieser Vorkommen mit dem Ziel der Schaffung einer nationalen strategischen Reserve, die jedoch nur in Ausnahmefällen exportwirksam werden würde. Global wäre es damit fraglich, ob die vorhandenen Reserven an nicht-konventionellen Vorkommen tatsächlich auch in vollem Umfang marktwirksam werden würden.

Die strategische Bedeutung der Ressourcensicherung durch die Erschließung umstrittener und neuer Gebiete wird zudem die Wahrscheinlichkeit einer weiteren militärischen Aufrüstung erhöhen. Bereits heute sind Bestrebungen zu erkennen, militärische Fähigkeiten für einen Schutz der eigenen Arktisansprüche auszubauen. Auch wenn heutige Aktivitäten Russlands eher der Positionierung als Weltmacht und die Pläne der anderen Nationen in erster Linie der Sicherung der nationalen Souveränität in meist weitläufigen Regionen dienen, findet bereits eine diesbezügliche Erhöhung militärischer Ausgaben statt.²⁷ Ob die NATO in möglichen Auseinandersetzungen um Ressourcen in der Arktis eine Rolle spielen wird, ist bisher unklar, doch gehören die Anrainerstaaten außer Russland alle dem Bündnis an. Dies würde eine Verwicklung des transatlantischen Bündnisses im Fall von territorialen Streitigkeiten von einem oder mehreren Mitgliedstaaten mit einem nicht dem Bündnis angehörenden Staat nahelegen, auch wenn die NATO auf Grund niedrigschwelliger, gewaltfreier Auseinandersetzungen nicht zwingend in ihrer Funktion der kollektiven Verteidigung in Aktion treten würde.

²⁶ Vgl. auch Abschnitt 3.1.1.

²⁷ Russland hat unter dem Dach des Inlandsgeheimdienstes FSB eine paramilitärische Einheit für den Schutz des arktischen Territoriums aufgestellt, Kanada hat den Bau mehrerer arktistauglicher Patrouillenboote begonnen und einen Marinehafen sowie ein Ausbildungszentrum für Operationen unter arktischen Bedingungen errichtet.

Neuerdings befasst sich auch China verstärkt mit der Arktis, wenngleich ein Zusammenhang mit den vorhandenen Ressourcen abgestritten wird. Dies könnte jedoch als erstes Anzeichen für die erwartete Einmischung zusätzlicher Akteure gerade in neuen und umstrittenen Regionen mit strategischen Rohstoffvorkommen gewertet werden.

Bezüglich internationaler Gewässer gelten die gleichen Überlegungen. Darüber hinaus würde eine Exploration der Tiefseeressourcen zu einer Aufwertung maritimer Hochtechnologie führen. Akteure mit entsprechenden Fähigkeiten würden folglich eine Aufwertung erfahren. Mit der Ausbeutung der Vorkommen auf offener See würde schließlich auch die Bedeutung von hochseefähigen Marinekräften („Blue Water Navy“) zunehmen.

Erdgas als Verlängerung des Ölzeitalters

Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften gilt Erdgas in vielen Bereichen als mögliches Substitut für Erdöl. Trotz einer hohen Unsicherheit über die bestehenden Vorräte wird bei Erdgas von einer größeren Reichweite als bei Erdöl ausgegangen. Erdgas wird so zu einem der wichtigsten fossilen Energieträger der Zukunft und zumindest in einer Übergangsphase Erdöl in erheblichem Maße ersetzen müssen.²⁸ Die Vorkommen von Erdgas liegen zumeist in der Nähe von Erdölvorkommen – damit ergeben sich zunächst durch die Lage der „Förderländer“ dieselben, schon aktuellen sicherheitspolitischen Herausforderungen.

Bei einer abnehmenden Ölförderung könnten für eine ausgeweitete Erdgasnutzung zunächst ähnliche Technologien und Infrastrukturen genutzt werden. Im Unterschied zu Erdöl kann Erdgas jedoch nicht ohne weiteres verschifft werden, sondern muss entweder als Gas durch Pipelines oder nach der Komprimierung oder Verflüssigung (Liquified Natural Gas (LNG)) mit Spezialtankern transportiert werden. Pipelinenetze, über die der überwiegende Anteil des geförderten Erdgases zu den Abnehmern gelangt, sind jedoch regional gebunden. Statt eines Weltmarktes für Erdgas gibt es deswegen faktisch mehrere regionale Einzelmärkte mit entsprechend begrenzten Möglichkeiten zur Diversifikation von Lieferbeziehungen und den hiermit zusammenhängenden Herausforderungen für die Energiesicherheit. Die zum Transport des Erdgases in die Abnehmerländer bevorzugten Pipelines überspannen zudem nicht nur Länder und Regionen, sondern häufig auch politische und wirtschaftliche Bündnisse und Kulturkreise. Die Auseinandersetzungen um Verlauf, Aufbau und Sicherheit von Pipelines werden daher tendenziell zunehmen. Dies betrifft nicht nur die Umgehung von als unsicher geltenden Staaten oder Regionen, sondern auch den Umgang mit Staaten, die nicht an der wirtschaftlichen Erschließung der Vorkommen respektive dem Pipelinebau beteiligt werden sollen.²⁹

²⁸ Nach Angaben der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) wird Erdgas bis 2080 mit über 50 % Anteil zum wichtigsten fossilen Energieträger.

²⁹ Vgl. auch Abschnitt 3.1.3. Auch bei Pipelineverläufen durch stabile, sichere Regionen ist mit einer zunehmenden terroristischen Gefährdung der entsprechenden Infrastruktur zu rechnen. Damit könnte die Notwendigkeit, auch größere Räume geostrategisch zu stabilisieren, weiter steigen.

Bilaterale Lieferbindungen für Erdgas könnten zudem noch leichter in auch politisch wirksame Abhängigkeitsverhältnisse umschlagen, die traditionelle politische Orientierungen oder die Einbindung in Bündnisse überlagern – ggf. eher unmerklich.³⁰ Die Förderländer werden zudem versuchen, zunehmende Wertschöpfungsanteile der Erdgasverarbeitung zu besetzen – dazu gehören z.B. Umwandlung in flüssige Kohlenwasserstoffe (Gas-to-Liquids (GtL)) und die weitere Nutzung des Erdgases als Rohstoff für die chemische Industrie. Auf diese Weise könnten sich die möglichen Einnahmerückgänge der Förderländer durch den Peak Oil und die entsprechenden destabilisierenden Effekte zunächst relativieren. Ebenso könnte die derzeit deutlich steigende Nutzung der LNG-Technologie, die den Erdgastransport über Tanker ermöglicht, neue Handelsrouten und Abnehmer für Erdgas erschließen.

Für Erdgas gibt es zudem erhebliche nicht-konventionelle Vorkommen. Dazu gehört etwa Methanhydrat – in Eis eingeschlossenes Erdgas, das auf dem Meeresboden oder in Permafrostböden lagert. Unter den Bedingungen des Peak Oil dürfte die energetische Nutzung dieser Vorkommen wirtschaftlich interessanter werden. Hier gelten ähnliche, aus der Lage dieser Erdgasvorräte im Meer und den nördlichen Regionen resultierende sicherheitspolitische Herausforderungen wie bei der Ausweitung der Förderung nicht-konventioneller Erdölvorräte.

Ausbau der Kernenergie und verstärkte Proliferation

Der weitere, teils massive Ausbau der Kernenergie, der sich in einigen Ländern schon heute abzeichnet, wurde schon in der Vergangenheit als Antwort auf und Teil des Ausweges aus Ölkrise gesehen. Unter der Voraussetzung einer weiteren „Elektrifizierung“ der Energieinfrastruktur können sowohl Kernenergie als auch und vor allem erneuerbare Energien einen hohen Substitutionsbeitrag für die zurückgehenden fossilen Energieträger leisten.³¹ Zur Reichweite von kerntechnischen Rohstoffen wie Uranerz gibt es unterschiedliche Einschätzungen, die aber meist oberhalb der Reichweiten für Erdöl liegen.³² In vielen Ländern gilt – wenn die Problematik der Sicherheit und der Endlagerung ausgeblendet wird – Kernenergie als vergleichswerte preiswerte Energie, die zudem zur Senkung des CO₂-Ausstosses beiträgt. Mehr Kernenergie würde aber zumindest die statistische Wahrscheinlichkeit von Unfällen erhöhen, die ab einer gewissen Schwelle regional dramatische und destabilisierende ökologische Folgen mit globalen Auswirkungen haben können. Dies gilt umso mehr, wenn weitere Schwellen- oder gar Entwicklungsländer mit anderen, teils „schwächeren“ institutionellen Sicherheitsmechanismen und technologischen Kompetenzen die Kernkraft in größerem Umfang erschließen. Externe ökologische Effekte durch den bereits heute stark umweltbelastenden Uranbergbau, die Nutzung von

³⁰ Vgl. auch Abschnitt 3.1.1.

³¹ Dies betrifft sowohl den Primärenergieverbrauch in der Industrie und den Haushalten als auch bei stärkerer Nutzung des Bahntransports und nach dem weiteren Ausbau der Elektromobilität das Transportwesen.

³² Nach Berechnungen der Nuclear Energy Agency der OECD liegt die Reichweite bei 50 bis 70 Jahren.

natürlichen Wasserressourcen zur Kühlung der Kernkraftwerke (Stichwort: Flussläufe im Klimawandel), den Rückbau stillgelegter Alt-Anlagen oder die Problematik der Endlagerung kommen hinzu und verkomplizieren die ökologische Gesamtbetrachtung.

Ein Ausbau der Kernenergie verschärft aber vor allem die Problematik der Proliferation. Angesichts einer sich dramatisch verschlechternden Energielage dürfte es zum einen für die Weltgemeinschaft noch schwieriger werden, „kritischen“ Staaten bzw. Krisenländern den Zugang zu Atomtechnologien zu verweigern oder deren Nutzung zu begrenzen und zu kontrollieren. Entsprechende Vertragswerke dürften damit merklich an Bedeutung verlieren, Sanktionen immer weniger durchsetzbar werden. Zum anderen dürfte der wirtschaftliche Anreiz, Kerntechnologie und/oder Nuklearmaterial zu verkaufen oder zu transferieren, nicht nur für öl-exportierende Länder angesichts sinkender nationaler Ölressourcen deutlich steigen. Auch öl-importierende industrialisierte Länder könnten geneigt sein, ihre Kerntechnologie im Sinne von politisch begründeten Koppelgeschäften gegen Energieressourcen zu transferieren. Bei allen Bemühungen, die unkontrollierte Ausbreitung der dann immer auch militärisch nutzbaren Kerntechnologie zu verhindern, könnten diese Anreize oder auch schlichte wirtschaftliche Chancen und Notwendigkeiten bestehende vertragliche Verpflichtungen oder sogar Bündniszugehörigkeiten unterlaufen oder zumindest relativieren. Damit werden in der Tendenz weitere Staaten zu potenziellen oder tatsächlichen Atommächten – mit allen Auswirkungen auf veränderte (über-)regionale Gleichgewichte und Bündnissysteme.

Mit der sich ausweitenden Weitergabe bzw. dem Transfer von Kerntechnologie erweitern sich die Möglichkeiten, dass weitere, darunter auch „kritische“ und fragile Staaten derartige Technologien und Materialien für militärische Zwecke nutzen. Akteure in solchen Staaten könnten Kernwaffen oder zumindest Nuklearmaterial auch gezielt an andere staatliche, substaatliche oder nichtstaatliche Akteure abgeben. Angesichts der zunehmenden Menge von Brennstoffen in den Aufbereitungs- und Endlagerprozessen wird auch der Diebstahl ernstzunehmender Mengen spaltbaren Materials immer wahrscheinlicher – gleich ob durch terroristische Gruppierungen oder durch die organisierte Kriminalität. Eine Kontrolle über die Brennstoffkreisläufe wird damit immer schwieriger. Die sicherheitspolitische „Wildcard“, dass terroristische Gruppen in den Besitz einfacher Nuklearwaffen oder auch nur größerer Mengen von Nuklearmaterial gelangen, wird damit zu einem bestimmten Zeitpunkt gegebenenfalls immer unausweichlicher.

Wachsende globale Produktion von Energierohstoffen in Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion

Unter den Bedingungen des Peak Oil ist mit einem massiven Ausbau der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen sowohl für energetische Zwecke als auch zur stofflichen Verwendung zu rechnen.³³ Die dafür notwendigen landwirtschaftlichen Nutzflächen sind

³³ Die nachwachsenden Rohstoffe werden vor allem für energetische Zwecke verwendet, etwa als Treibstoffe oder in effizienter Weise für die dezentrale Stromerzeugung mit Kraft-Wärmekopplung. Als gut lagerbarer und konstant verfügbarer Energieträger sind sie ein wichtiger Teil der beschleunigten Energiewende hin zu erneuerbaren Energien. Daneben gewinnt die stoffliche Verwendung etwa für die Chemieindustrie eine wach-

jedoch begrenzt. Die starke Ausweitung des Anbaus nachwachsender Energierohstoffe verstärkt so zwangsläufig und massiv die globale Konkurrenz um landwirtschaftliche Nutzflächen und Wasser. Im Wettbewerb stehen hierbei Pflanzen zur Energiegewinnung mit solchen zur Nahrungsmittelherstellung und Pflanzen für den Tierfutteranbau.³⁴ Zersiedelung und Infrastrukturmaßnahmen führen oft zu weiteren Einschränkungen einer möglichen Flächennutzung. Der durch den Peak Oil zu erwartende massive Anstieg der Rohölpreise verteuert zusätzlich energieintensive landwirtschaftliche Betriebsmittel wie Dünger und Pflanzenschutzstoffe sowie den Transport der landwirtschaftlichen Zwischen- und Fertigprodukte.³⁵ Dies führt zu einer stetigen Verteuerung von Nahrungsmitteln; zumindest zu einer steigenden Volatilität der Nahrungsmittelpreise.³⁶ Unter den steigenden Nahrungsmittelpreisen leiden vor allem einkommensschwache Schichten in den Städten und die Landbevölkerung – soziale Scheren öffnen sich weiter. Angesichts des anhaltenden Bevölkerungswachstums vorwiegend in den Entwicklungsländern verschärft sich möglicherweise die Problematik einer regionalen Nahrungsmittelunterversorgung bis hin zu Hungerkrisen.

Durch die Begrenztheit möglicher Anbauflächen ist der hohe Bedarf an Energierohstoffen in Industriestaaten in der Regel nicht vollständig durch Eigenproduktion zu decken, sondern nur durch Importe. Flächen für die Bioenergieproduktion existieren vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern, etwa in Afrika südlich der Sahara, der Karibik und Lateinamerika sowie in der Gemeinschaft unabhängiger Staaten.³⁷ Der Export von Biomasse ist so zwar einerseits eine wirtschaftliche Chance für die Entwicklungs- und Schwellenländer. Andererseits müssen diese Länder, vor allem jene ohne eigene Öl- und Gasversorgung, auch ihre eigene Nahrungsmittelversorgung sicherstellen. Angesichts der Energiearmut großer Teile dieser Bevölkerungen müssen sie so gleichzeitig die Abhängigkeit von dem sich verknappenden Erdöl reduzieren und eine Eigenversorgung sowohl mit

sende Bedeutung. Denkbare Größenordnungen für den Biomasseanbau reichen von 200 bis über 700 Exajoule/Jahr (Worldwatch Institute) – d.h. von einem Fünftel bis deutlich mehr als die Hälfte des Weltenergiebedarfs und darüber hinaus. Aktuell wird davon ausgegangen, dass das Primärenergieangebot aus Biomasse unter global nachhaltigen Bedingungen bis 2050 maximal verdoppelt werden kann; vgl. „Ernährungssicherung und Biomassenutzung für energetische Zwecke“, Diskussionspapier der Plattform Nachhaltige Biomasse vom Dezember 2007.

³⁴ Heute werden weltweit schon 70% des Süßwassers für die landwirtschaftliche Produktion verbraucht. Hinzu kommt die zunehmende Produktion von Fleisch und Milch, für den drei- bis viermal soviel fruchtbares Ackerland erforderlich ist.

³⁵ Vgl. Worldbank, High Food Prices - A Harsh New Reality, Robert Zoellick,

³⁶ Was eine Verschiebung des Preisgefüges in Schwellen- und Entwicklungsländern für Auswirkungen haben kann, zeigte die sogenannte „Tortilla-Krise“ 2007 in Mexiko. Als die Nachfrage nach Biotreibstoffen sprunghaft anstieg und lukrative Geschäfte versprach, entstand ein Wettbewerb um die begrenzten Anbauflächen für die Anpflanzung von Weizen und Pflanzen zur Gewinnung von Biotreibstoffen. Es kam zu einer Verknappung und damit Verteuerung des Weizens und ärmere einheimische Bevölkerungsschichten konnten sich das Grundnahrungsmittel Tortilla kaum mehr leisten. Es folgten massive Protestbewegungen gegen die Preisanstiege. 4 von 10 mexikanischen Familien geben mehr als 10 Prozent ihres Einkommens für Tortilla aus. Die Preisanstiege lagen im Bereich von 20 Prozent.

³⁷ Der Flächenbedarf für die Landwirtschaft wird sich bis 2050 mindestens verdoppeln.

Nahrungsmitteln als auch mit Bioenergie sicherstellen.³⁸ In den südlichen Ländern existiert aber meist zuwenig Infrastruktur für Erzeugung, Verarbeitung, Lagerung und Transport von landwirtschaftlichen Rohstoffen. Investitionen in Bewässerungssysteme und Straßen wurden lange vernachlässigt; fehlende demokratische Strukturen und sozialpolitische Krisenlagen (Stichwort: HIV) verkomplizieren den notwendigen Transformationsprozess zur besseren Versorgung mit Nahrung und Energie.

Damit nimmt grundsätzlich der Druck auf bzw. der Konkurrenzkampf um die landwirtschaftlichen Flächen insbesondere in den südlichen Anbauländern überproportional zu. Unter der Bedingung, dass eine global nachhaltige Produktion von Biomasse noch nicht erreicht werden konnte, zeichnen sich verschärfte Auseinandersetzungen um die strategische Ressource Land ab – eine klassische Konfliktursache. Besonders arme und im ländlichen Raum lebende Bevölkerungsgruppen in den Entwicklungs- und Schwellenländern sind gezwungen, andere bzw. neue Flächen für den Nahrungsmittelanbau zu erschließen. Durch die Umwandlung von Wald- in Ackerflächen ist insbesondere die indigene Bevölkerung gefährdet, die angestammte Siedlungsgebiete verliert. Staatlich angeordnete Umsiedlungsmaßnahmen im Zusammenhang mit Bioenergieanbau führen im Grenzfall zur Enteignung von Siedlungsgebieten. Vertreibungen und bürgerkriegsartige Auseinandersetzungen werden wahrscheinlicher.³⁹ Die Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzflächen wird auch durch global agierende Staaten und Unternehmen forciert, die schon heute weltweit Flächen kaufen oder pachten (vgl. Abbildung 3). Diese strategischen Engagements im Agrarsektor dürften sich ausweiten, wobei bei der Aneignung von Grund und Boden staatliche und privatwirtschaftliche oder gar substaatliche Interessen nicht leicht zu trennen sind.

³⁸ Gerade wenig entwickelte Länder müssen unter den Bedingungen des sich verknappenden Erdöls mehr Geld für Nahrungsmittelimporte und gleichzeitig für Rohöl ausgeben; Schwellenländer wie Indien müssen schon heute einen Großteil ihrer Exporteinnahmen für Ölimporte verwenden; vgl. „Entwicklungspolitische Folgen des Welthandels mit Agroenergie“, Diskussionsbeitrag von „Brot für die Welt“, 2008, S.5

³⁹ Zum Beispiel in Indonesien, wo es schon zur Beschlagnahme von Land und zu Umsiedelungen im Zusammenhang mit der Ausweitung von Ölpalmlantagen kam. Vgl. „Entwicklungspolitische Folgen des Welthandels mit Agroenergie“, Diskussionsbeitrag von „Brot für die Welt“, 2008, S.9ff.

Abbildung 3: Internationale Landverpachtung



Quelle: UNEP/GRIP - Arenal

Fehlende Landtitel z.B. in Afrika scheinen zwar den Bodenerwerb für Investoren zu erleichtern, verschärfen aber Landkonflikte.⁴⁰ Eine stärkere entwicklungs- und sicherheitspolitische Einflussnahme externer staatlicher oder privatwirtschaftlicher Akteure ist daher zu erwarten.⁴¹ Aus der Konkurrenz um die Nutzung der Ressource „landwirtschaftliche Fläche“ können so in vielen Fällen Konflikte erwachsen.

Eine exzessive Bioenergieproduktion ohne nachhaltige landwirtschaftliche Lösungen würde zudem die Folgeeffekte des Klimawandels verstärken. Eine intensivere Landwirtschaft, insbesondere mit Hohertragsorten in Monokulturen, wirkt sich gerade in den Regionen negativ aus, die bereits von Wassermangel betroffen sind.⁴² Die Degradierung von Böden durch Erosion, Verdichtung, Versalzung und Verwüstung schreitet fort. Mit der Zerstörung intakter Ökosysteme und dem Verlust an Biodiversität verringert sich so das natürliche Regenerationspotenzial der Biosphäre. Die Gefahr der Übernutzung der biologischen Kapazität der Erde steigt. Ohne nachhaltige Lösungen⁴³ verschärft die stark wachsende Produktion von nachwachsenden Energierohstoffen so in vielen Regionen der Welt soziale und ökologische Krisen.

⁴⁰ In Afrika liegen 90% des Landes außerhalb des formal rechtlichen Systems. Vgl. Gerber, A. und Borowski, B (2008): „Ökologische Lebensmittelwirtschaft und Welternährung“, landinfo 7/08, S.43.

⁴¹ Vgl. dazu Abschnitt 3.1.3.

⁴² Eine intensive Landwirtschaft in hochtechnisierten, industrialisierten Systemen hat hohe Anforderungen an Bewässerung, Düngung und Pestizideinsatz etc.

⁴³ Dazu gehören z.B. dezentrale Ansätze, ökologischer Landbau, synergetische Effekte und neue Technologien in der Energierohstoffproduktion, eine partizipative Landnutzungsplanung etc.

Streben nach Energieautarkie macht Infrastrukturen kritischer und führt zu weiträumigen „Energiregionen“

Energieautarkie bedeutet, dass eine Region, ein Staat oder ein Staatenverbund die Versorgung mit Energie durch Ressourcen sicherstellen kann, die auf dem eigenen Territorium bzw. zu dem Verbund gehörigem Raum existieren. Importe von Energierohstoffen oder Energie selbst werden damit deutlich reduziert oder sogar ganz vermieden. Angesichts der Konzentration der fossilen Rohstoffe Öl und Gas in der „Strategischen Ellipse“ bedeutet dies zum Beispiel für Europa, aber auch für China die Energiegewinnung durch Kohle, Kernkraft und alternative Energieträger.

Kohle hat als fossiler Energieträger zwar eine deutlich höhere Reichweite als Öl und Gas, ist jedoch ebenso endlich.⁴⁴ Kohlevorkommen sind aber weltweit gleichmäßiger verteilt.⁴⁵ Der Ort des Abbaus und der Verwendung (Verstromung, Stahlherstellung etc.) liegen im Allgemeinen eng beieinander oder zumindest innerhalb gesicherter Lieferwege. Damit ergeben sich aus einer massiv verstärkten Nutzung von Kohle zunächst keine zusätzlichen direkten sicherheitspolitischen Herausforderungen. Da zum Abbau von Kohle aber auch Energie, im Allgemeinen in Form von Erdöl, verbraucht wird, verteuert sich mit dem Öl auch die Kohleproduktion. Unter der Bedingung, dass die Technologien für eine klimaschonende Kohleverstromung (Carbon Capture and Storage (CCS) etc.) im Betrachtungszeitraum noch nicht in erforderlichem Umfang – und damit weltweit – eingesetzt werden, ergibt sich zudem ein weiter massiv steigender CO₂-Eintrag in die Atmosphäre und eine Beschleunigung des Klimawandels – mit allen, auch sicherheitspolitischen Auswirkungen. Ähnliches gilt für die Kohleverflüssigung (Hochdruckhydrierung und Fischer-Tropsch-Synthese), die zwar großtechnisch einsetzbar, aber nach heutigem Stand energetisch vergleichsweise ineffizient und klimaschädlich ist. Als „letztes Mittel“ einer Versorgung von Streitkräften mit Treibstoff wäre sie jedoch noch denkbar, wie das historische Beispiel Deutschlands im 2. Weltkrieg zeigt.⁴⁶

⁴⁴ Kohle wird vor allem zur Produktion von Elektroenergie und in der Grundstoffindustrie eingesetzt. Verschiedentlich wird aber auch schon von einem „Peak Coal“ schon nach dem Jahr 2030 ausgegangen.

⁴⁵ China und die USA fördern aktuell ca. 50% der weltweiten Steinkohle.

⁴⁶ Die Verfahren der Kohleverflüssigung (auch Kohlehydrierung; engl. Coal-to-liquid- oder CtL-Verfahren) haben ein fast 100jährige Geschichte. Bereits 1913 patentierte F. Bergius ein Verfahren zur Herstellung von flüssigen oder löslich organischen Verbindungen aus Steinkohle; dafür erhielt er 1931 den Chemie-Nobelpreis. 1925 wurde das durch F. Fischer und H. Tropsch entwickelte Verfahren zur indirekten Kohle-Verflüssigung zum Patent angemeldet. In Deutschland entwickelte die chemische Industrie beide Verfahren schon in den 1920er Jahren zur großtechnischen Machbarkeit und betrieb einige Anlagen. Im zweiten Weltkrieg wurden damit in Deutschland bis zu 4 Millionen Tonnen Kohlenwasserstoffe pro Jahr erzeugt. Auch in der Folge der Ölkrise wurden Pilotanlagen zur Kohleveredelung (Vergasung und Verflüssigung) bis in die 1980er Jahre geplant und realisiert. Angesichts niedriger Ölpreise und einer ungünstigen wirtschaftlichen und ökologischen Bilanz wurden jedoch weniger Anlagen gebaut als beabsichtigt, die letzte sehr kleine Anlage ging aber erst 2004 außer Betrieb. Schon bei Ölpreisen von jenseits 50\$/Barrel wird aber von einer grundsätzlichen Wirtschaftlichkeit der Kohleverflüssigung ausgegangen. Andererseits ist ein kurzfristiger Aufbau derartiger Anlagen mit sehr hohen Kosten behaftet. Die notwendige Beschleunigung politisch verfasster Planungs- und Genehmigungsprozesse und die trotz Verfahrensverbesserungen negativen Umweltwirkungen kommen hinzu. Angesichts einer globalen Ölverknappung ist auch mit einem Anstieg des Weltmarktpreises für Kohle zu rechnen, so dass vorwiegend auf heimische Stein- und ggf. sogar Braunkohle zurückgegriffen

Das Streben nach Energieautarkie wird sich daher in absehbarer Zukunft auf alternative, in der Regel regenerative Energieträger richten, deren Ausbau zügig voranschreitet. Die Energieerzeugung über Wind, Sonne, Wasser, Geothermie und Biomasse wird jeweils durch spezifische geografische Gegebenheiten begünstigt. In einer Region bzw. einem Staat allein finden sich aber kaum günstige Bedingungen für alle Arten der regenerativen Energieerzeugung. Daher werden Verbundprojekte angestrebt, in denen die Energieversorgung sehr großflächig und transnational diversifiziert und optimal an geographische Gegebenheiten angepasst wird – Windkraft an den Küsten, Solar in südlichen Breiten, Wasserkraft an möglichen Standorten, Biomasse bei Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Nutzfläche. Im Vordergrund steht dabei die Stromgewinnung über Solartechnologien und Windkraft (Beispiel DESERTEC). Die weitere „Elektrifizierung“ der Energieerzeugung und -verteilung ermöglicht dabei Effizienzgewinne und über die Hochvoltgleichstromübertragung auch den „Energietransport“ über weitere Entfernungen (inner- oder interkontinental).⁴⁷ Zudem wird über Netzverbände und (teil)liberalisierte Strommärkte ein Lastausgleich und eine optimale Verteilung der verfügbaren Strommenge erreicht (Netzmanagement). Eine Energieautarkie wird daher erst durch diese weiträumigen und komplexen elektrischen Infrastrukturen – sogenannte Supergrids – möglich. Diese zusätzliche Infrastruktur muss jedoch nicht nur aufgebaut, sondern auch gesichert werden – sie wird zu einem kritischen Faktor.⁴⁸ Eine derartig erweiterte und diversifizierte überregionale Infrastruktur für Energieerzeugung und -verteilung ist daher nicht nur eine technologische und wirtschaftliche Herausforderung. Sie erfordert langfristige stabile politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die bei der angestrebten Größe der Energieregionen auch sicherheitspolitische Dimensionen umfassen.

werden müsste. Die Zeiträume für die (Wieder-)Erschließung von Kohlelagerstätten liegen zudem noch mal über denen für Aufbau von Hydrieranlagen.

⁴⁷ Diese „neue Vernetzung“ schließt eine weitere Dezentralisierung der Energieversorgung zum Beispiel über Kraft-Wärme-Kopplung aber ein.

⁴⁸ Vgl. dazu Abschnitt 3.1.3. Zudem sind für einen massiven Ausbau elektrischer Energieinfrastrukturen auch weitere Rohstoffe gefragt (z.B. Kupfer, seltene Erden, Lithium, Tantal, Coltan etc.), die aufgrund ihrer begrenzten Reichweite und/oder durch die Lage der Förderländer zu „strategischen Rohstoffen“ werden, um deren Nutzung globale Konkurrenzen entstehen. Weitere „Peaks“ dieser Rohstoffe sind denkbar.

3.1.3. Die Rollen von Staaten und privaten Wirtschaftsakteuren verschieben sich

Im Zuge der Bedeutungssteigerung von Öl verändern sich die Rollen und Positionen von Staaten und privaten Wirtschaftsunternehmen. In der Ölförderung spielen private Akteure eine traditionell zentrale, aber bisher rein wirtschaftliche Rolle. Während Staaten nach der Realisierung des Überschreitens von Peak Oil noch stärker in die Sicherstellung der Ölversorgung drängen, sehen sich Unternehmen verstärkt mit Situationen konfrontiert, in denen eine Ausfüllung ehemals staatlicher Funktionen sinnvoll oder notwendig wird. Drei Bereiche stechen dabei besonders hervor: Die stärkere Auseinandersetzung um Förderlizenzen, die Übernahme der staatlichen Sicherheitsorganisation und der Schutz von Öl-Infrastrukturen.

Stärkere Auseinandersetzung um Förderlizenzen

Bei einer Verknappung des weltweiten Ölangebots kommt der Erschließung neuer Ölvorkommen eine besondere Bedeutung zu. Die direkte Verfügungsgewalt über den größten Teil der Ölquellen werden auch in Zukunft voraussichtlich Staaten ausüben, da die meisten konventionellen und nicht-konventionellen Ölvorkommen auf dem Territorium souveräner Nationalstaaten liegen.⁴⁹ Diejenigen Staaten, die selbst nicht in der Lage oder Willens sind, deren Exploration selbst durchzuführen, suchen sich heute Partner, an die Lizenzen zur Exploration vergeben werden. Eine Veränderung dieser bewährten Praxis ist derzeit nicht in Sicht.

Diese Partner der ölproduzierenden Staaten sind entweder staatliche oder private Unternehmen. Da importierenden Staaten grundsätzlich daran gelegen ist, eine gesicherte Ölversorgung zu etablieren, ist jedoch in Folge des Peak Oil mit einem verstärkten Rückgriff auf und Gründung neuer Staatsunternehmen zu rechnen.⁵⁰ Vor dem Hintergrund des hohen Bedarfs an Öl ist in den Verhandlungen um die Förderlizenzen von einer steigenden Konkurrenz und stärkeren Auseinandersetzungen⁵¹ zwischen den Bietern auszugehen. Dies betrifft besonders die Vergabe von Lizenzen für neu zu erschließende Fördergebiete, aber auch die Neuverhandlung bestehender Lizenzen, wenn Staaten sich für eine

⁴⁹ Für diejenigen Fälle, in denen Quellen in internationalen Gewässern oder umstrittenen Regionen liegen vgl. Abschnitt 3..1.2.

⁵⁰ Bereits heute sind in den wichtigsten Förderländern ca. 80% der Ölkonzerne Staatsunternehmen. Dies bezieht sich jedoch nur auf die Ölquellen an Land, nicht diejenigen auf See und darf nicht darüber hinweg täuschen, dass auch die internationalen privaten Ölkonzerne noch einen erheblichen Einfluss besitzen. Vgl. Berenberg Bank und HWWI (2005): *Energierohstoffe – Strategie 2030*, Nr. 1 44, Hamburg , S. 65; BGR (2009): *Energierohstoffe 2009*, a.a.O., S. 42. Marohn, A./ Vorholz, F.: *Ölpest - Die Vernunft geht unter*, in: DIE ZEIT, 12.05.2010 Nr. 20, URL: <http://www.zeit.de/2010/20/Oelkatastrophe-USA> (abgerufen: 20 Mai 2010).

⁵¹ Diese Auseinandersetzungen sind aber keinesfalls grundsätzlich als Gewaltkonflikte zu begreifen.

vorzeitige Kündigung derselben entscheiden oder diese auslaufen. Die Frage der Verstaatlichung strategisch wichtiger Industrien dürfte in diesem Zusammenhang eine neue Aktualität und Brisanz erhalten, da es für viele Staaten von vitalem Interesse ist, unter den gegebenen Umständen die Kontrolle über die gerade in dieser Lage essentielle Ressource zu behalten. Dies können neben dem Öl und den Transportinfrastrukturen in Export- und Transitländern auch zentrale Technologien zur Umstellung der Wirtschaft und Industrie zur Bewältigung der Konsequenzen des Peak Oil sein. Im Hinblick auf zentrale Erdölprodukte ist darüber hinaus eine Verstaatlichung kompletter Wertschöpfungsketten denkbar, wenn Marktmechanismen nicht mehr ausreichend gute Resultate erbringen können.

Der Bieterwettstreit um die Lizenzen würde voraussichtlich in drastischen Preisspiralen münden. Je problematischer die Ölknappheit für einzelne Staaten ist, umso schärfer würde prinzipiell dieser Konkurrenzkampf ausfallen. Angesichts der möglichen dramatischen Auswirkungen und geringen kurzfristigen Alternativen ist von einem unbedingten Streben nach der Deckung des eigenen Ölbedarfs auszugehen, wobei das Ziel der Gewinnerwirtschaftung zweitrangig werden könnte.⁵² Je nach Art der Verbindung zwischen Importstaat und bietendem Unternehmen ist dabei auch der Einsatz staatlicher, zum Beispiel geheimdienstlicher Mittel zur Erlangung der Lizenz zu erwarten.

Im Extremfall ist eine Fortsetzung dieser verschärften Konkurrenz auch nach der Erteilung von Lizenzen plausibel, die in dem Versuch gipfeln würde, Unternehmen zur Rückgabe ihrer Lizenz zu bringen. Vorstellbar ist zu diesem Zweck eine Instrumentalisierung der einheimischen Bevölkerung – besonders in Gebieten ethnischer oder religiöser Minderheiten – zur gezielten Erschwerung der Arbeitsbedingungen der entsprechenden Ölfirmen. Endpunkt einer solchen Entwicklung wäre eine Aufstandsbewegung ähnlich jener im Niger-Delta, wo indigene Gruppen seit Ende der neunziger Jahre gegen die Ölexploration vorgehen.⁵³

Zivile Unternehmen übernehmen zunehmend staatliche Aufgaben

In Gebieten fragiler Staatlichkeit, in denen Staaten ihre Kernaufgaben nicht ausreichend wahrnehmen, sehen sich Akteure mit einem zumindest partiellen Vakuum staatlicher Funktionen konfrontiert.⁵⁴ In- und ausländische Unternehmen, die in einer solchen vernachlässigten Region tätig sind, können sich in diesem Umfeld gezwungen sehen, bestimmte staatliche Aufgaben zu übernehmen, um ihrer eigentlichen Tätigkeit weiterhin erfolgreich nachgehen zu können. Maßnahmen zur Herstellung von Legitimität und Beruhigung der Lage in einem Umfeld mit geringer oder verschwindender staatlicher Prä-

⁵² Vgl. dazu Abschnitt 3.2.

⁵³ Der anfänglich gewaltfreie Widerstand ist inzwischen in eine offene Aufstandsbewegung übergegangen.

⁵⁴ Die mangelnde Wahrnehmung von Funktionen kann dabei sowohl durch willentlichen Rückzug des Staates als auch durch institutionelle Schwäche begründet sein. Diese bewusste Vernachlässigung bestimmter eigener Regionen durch Staaten wird auch als „Politik des listigen Staates“ bezeichnet. Sie ermöglicht eine Konzentration staatlicher Mittel auf als prioritär perzipierte Regionen. Vgl. Weber, A. (2008): *Kriege ohne Grenzen und das „erfolgreiche“ Scheitern der Staaten am Horn von Afrika*, SWP Studie S. 26.

senz werden heute bereits von einigen Unternehmen angewandt. In Ausnahmefällen führen zivile Unternehmen bei ausreichenden Gewinnaussichten im Falle von lokaler Opposition selber Aktivitäten zur Eindämmung und Bewältigung von Aufständen durch.⁵⁵ Dies lässt sich schlagwortartig auch als „corporate counterinsurgency“ beschreiben.⁵⁶ Zu einem solchen Ansatz gehören grundsätzlich neben einer passiven Sicherheitsdimension, die den Schutz eigener Infrastruktur umfasst, auch weitere Dimensionen wie die gezielte Verbesserung von Lebensbedingungen der einheimischen Bevölkerung, die Steigerung der Akzeptanz durch die Förderung lokaler Projekte oder die Schaffung von Arbeitsplätzen. Diese Maßnahmen können insgesamt eine große Bandbreite von Tätigkeiten umfassen und unterliegen keiner klaren und eindeutigen Kategorisierung. Das Spektrum denkbarer Aufgaben schliesse schließlich auch die Ausübung oder direkte Beauftragung und Beaufsichtigung eigentlich hoheitlicher Aufgaben staatlicher Gewaltausübung mit ein. Dies würde jedoch in eine rechtliche Grauzone führen und eine weitere Aushöhlung der staatlichen Souveränität und Institutionen bedeuten.⁵⁷

Voraussetzung für eine solche Situation ist jedoch immer die Erwartung einer bestimmten Gewinnspanne, ohne die ein privates Unternehmen zur weiteren Arbeit in der Konfliktregion auf Grund seiner grundsätzlichen Philosophie nicht gewillt wäre.⁵⁸ Somit sind kurzfristig Anstrengungen einer „Corporate COIN“- Kampagne und Ausgaben für eine Beruhigung des Umfeldes denkbar, langfristig ist dies nur dann plausibel, wenn die zu erwartenden Gewinne unter Berücksichtigung der bereits getätigten Investitionen hoch genug sind. Diese Bedingung kann bei Staatsunternehmen jedoch möglicherweise entfal-

⁵⁵ Mobile Firmen verlassen entsprechende Gebiete regelmäßig. Unternehmen, die auf Grund von Rohstoffvorkommen an die Region gebunden sind, treffen meist eine Kosten-Nutzen-Abwägung.

⁵⁶ Vgl. Rosenau, W./ Chalk, P./ McPherson, R./ Parker, M./ Long, A. (2009): *Corporations and Counterinsurgency*, RAND, S. 2. Der Begriff „Counterinsurgency“ (COIN) führt in Deutschland immer wieder zu Missverständnissen und Dissens, da ihm verschiedene Übersetzungen und unterschiedliche Interpretationen zu Grunde liegen. Häufig als „Aufstandsbekämpfung“ übersetzt, assoziiert der Begriff ein militärisches Vorgehen gegen eine Aufstandsbewegung. Vor dem Hintergrund der inzwischen anerkannten Einschätzung, dass nur rund 15-20% der Aktivitäten zur Beendigung eines Aufstandes militärischer Natur sind und die Führung und Mehrzahl der notwendigen Aufgaben im zivilen Bereich liegen, ist die Übersetzung als „Aufstandsbewältigung“ vorzuziehen. Hintergrund des Dissenses ist die bisher nur ungenügend aufgearbeitete historische Parallelität zweier Denkschulen der Aufstandsbewältigung. Während das „gegnerzentrierte“ (enemy-centric COIN) Denken eine Beendigung des Aufstandes mit repressiven polizeilichen, paramilitärischen oder militärischen Maßnahmen gegen Aufständische suchte, rückte der „bevölkerungszentrierte“ (population-centric) Ansatz den Schutz der Bevölkerung und das Gewinnen seiner Unterstützung und darauf aufbauende Legitimität in den Mittelpunkt. Diese Form hat sich inzwischen durchgesetzt und wird auch hier zu Grunde gelegt. Der Ansatz enthält über offensive Maßnahmen von Sicherheitskräften gegen Aufständische vor allem Fragen der Regierungsführung, Gewährleistung staatlicher Leistungen und Verbesserung der Lebensbedingungen.

⁵⁷ Wenn die fehlende Präsenz des Staates in den betreffenden Gebieten auf mangelnden Möglichkeiten beruht, könnte dies zu Konfliktpotenzial zwischen Gaststaat und Konzern führen. Da aber grundsätzlich beide Akteure ein Interesse daran haben, dass der Staat seine Aufgaben selbst wahrnimmt, scheint dieses Konfliktpotenzial jedoch eher kurzfristiger oder rhetorischer Natur zu sein, da von der Möglichkeit einer kooperativen Lösung bei gleichen Zielen ausgegangen werden darf.

⁵⁸ Weltanschauliche, politische oder andere Motive von Entscheidungsträgern, die zu einer Übernahme und Ausübung von Funktionen auch ohne Gewinn führen, können nicht ausgeschlossen werden. Bei ihnen handelt es sich jedoch um vereinzelte Fälle, zumal e in Betreiben von Unternehmen ohne Gewinnerzielung nur eine begrenzte Zeit möglich ist oder anders subventioniert werden müsste.

len, wenn die Beschaffung von Erdöl⁵⁹ als ausreichend wichtig angesehen wird und die Bedeutung nicht in monetären Gewinnen, sondern in strategischer Perspektive gemessen wird.

Heute beteiligen sich einige Unternehmen bereits an „state-building“-Maßnahmen an ihren Standorten, meist jedoch nur indirekt über eine Stärkung lokaler Strukturen der Exekutive. Im Falle des Peak Oil und einer anzunehmenden starken Belastung gerade schwacher Staaten ist es jedoch plausibel, dass staatliche Strukturen in einigen Regionen vollends versagen oder sich bewusst zurückziehen und für die Unternehmen nur die Wahl zwischen einem Rückzug und der eigenständigen Problembewältigung besteht.

Stärkere Bedeutung von Öl-Infrastrukturen

Durch das Überschreiten des Peak Oil wird die Bedeutung von Öl schlagartig unzweifelhaft deutlich. Globale Transportwege, über die Öl mit Supertankern oder in langen Pipelineabschnitten verteilt wird, sind durch ihre weite Verzweigung schwer zu schützen und bieten teilweise leichte Ziele für eine Unterbrechung der Ölversorgung. Damit wächst auch der Anreiz zur Sabotage von Energieinfrastruktur. Der „return on investment“ von Anschlägen auf Pipelines, Häfen oder Raffinerien⁶⁰ wird die Ölindustrie automatisch in das Zentrum des Interesses jedes Akteurs rücken, der seine Ziele mit dem Einsatz von Gewalt zu erreichen sucht.⁶¹

Zahlreiche Staaten werden zwangsläufig an einem bestimmten Punkt ihrer Ölexploration ihr Fördermaximum überschreiten.⁶² Der Großteil der verbleibenden Reserven konzentriert sich auf die strategische Ellipse, deren Öl-Infrastruktur für viele Länder damit immer wichtiger wird. Eine Unterbrechung dieser Energieinfrastrukturen bietet gewaltbereiten Akteuren ein zugleich leichtes und lohnendes Ziel. Nirgendwo sonst kann mit einem so geringen Mitteleinsatz bei geringem Risiko ein vergleichbar großer und möglicherweise global wirksamer politischer und wirtschaftlicher Schaden angerichtet werden, wie an den neuralgischen Punkten der zukünftigen Energieinfrastruktur dieser Region.

⁵⁹ Dies betrifft generell auch andere Ressourcen von vitalem Interesse für einen Staat.

⁶⁰ Anschläge müssen nicht notwendigerweise ausschließlich durch physische Gewalteinwirkung geprägt sein: „Stuxnet is a new Internet worm that specifically targets Siemens WinCC SCADA systems: *used to control production at industrial plants such as oil rigs, refineries, electronics production, and so on*. The worm seems to uploads plant info (schematics and production information) to an external website. Moreover, owners of these SCADA systems cannot change the default password because it would cause the software to break down.” URL: http://www.schneier.com/blog/archives/2010/07/internet_worm_t.html (abgerufen: 30. Juli 2010).

⁶¹ Bei einer Unterbrechung der Ölversorgung entsteht durch die Angebotsverknappung und daraus folgende Preissteigerung ein noch höherer Anreiz für weitere Anschläge, so dass ein sich verstärkender Kreislauf entsteht.

⁶² Europa und Nordamerika haben ihren regionalen „Peak Oil“ bereits hinter sich. Auch andere Regionen stehen kurz vor ihren Fördermaxima. Zukünftig wird damit der Anteil der Ölimporte aus dem Bereich der strategischen Ellipse für die meisten Länder zunehmen. Die Abhängigkeit von diesen Lieferbeziehungen wird entsprechend steigen. Vgl. Berenberg Bank/ HWWI (2005), a.a.O., S. 44.

Bei der Exploration neuer, konventioneller und nicht-konventioneller Ölvorkommen in bisher nicht erschlossenen Gebieten kommt es zu einer Diversifizierung der Transportwege.⁶³ Sie werden voraussichtlich nicht an die Bedeutung der strategischen Ellipse heranreichen, quantitativ aber auf Grund ihrer globalen Verzweigung sehr viel höhere Anforderungen an die Sicherung der Infrastruktur stellen. Ein vollständiger, sicherer Schutz gegen eine koordinierte Unterbrechung der Transportwege an verschiedenen Punkten ist kaum möglich. Die Position der Ölinfrastruktur innerhalb der Kritischen Infrastrukturen (KRITIS)⁶⁴ gewinnt daher erheblich an Bedeutung. Hoch industrialisierte, sehr komplexe Technologien nutzende und auf arbeitsteiligen, ausdifferenzierten Organisationsstrukturen aufbauende Gesellschaften reagieren zudem auf Störungen besonders verletzlich.⁶⁵

Auch die Elektrizitätsinfrastruktur und, zeitlich versetzt, die Infrastruktur von Gas als partielles Substitut für Erdöl werden mit ihrer Bedeutung zunehmend zu einer Kritischen Infrastruktur werden und damit einer erhöhten Schutzbedürftigkeit unterliegen.⁶⁶

Es ist davon auszugehen, dass sich Staaten und Firmen auf diese wachsenden Anforderungen einstellen und die Sicherung von Energie-/ Ölproduktion und Transportwegen sowie der Infrastruktur verstärken. Damit wächst das Ausmaß der Betätigung von privaten Akteuren im Bereich der Herstellung von Sicherheit und Stabilität, einer originär staatlichen Aufgabe.

Durch die anhaltend hohe Ölabhängigkeit von Industriestaaten ist von einer verstärkten Einflussnahme in der strategischen Ellipse auszugehen, um die Energieversorgung aufrecht zu erhalten und ein günstiges Umfeld für eine stabile Förderung und Lieferung zu schaffen. Dies muss nicht zwangsläufig militärisch erfolgen, würde aber generell eine weitere Erhöhung der Zahl externer Akteure und unter bestimmten Bedingungen auch von Streitkräften Dritter bedeuten.

In den drei dargestellten Bereichen ist eine Verschiebung von Aktivitäten und Funktionen staatlicher und privater Akteure zu erkennen: Während Staaten bei dem Versuch, ihre Erdölversorgung zu sichern, verstärkt in den Unternehmenssektor drängen oder in diesen eingreifen, sehen sich Unternehmen in bestimmten Umfeldern in einer sehr starken Stellung, die ihnen Handlungsmöglichkeiten auf Augenhöhe mit Staaten bietet, sie aber mit-

⁶³ Vgl. dazu Abschnitt 3.1.2.

⁶⁴ KRITIS werden definiert als „Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.“ Bundesministerium des Innern: *Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie)*, Berlin 2009.

⁶⁵ Vgl. ebenda. Zudem ist in diesen Gesellschaften ein „Verletzlichkeits-Paradoxon“ zu erkennen: mit zunehmender Robustheit und geringerer Störanfälligkeit entwickelt sich ein durchaus trügerisches Gefühl von Sicherheit. Die Auswirkungen eines „Dennoch-Störfalls“ sind dann überproportional hoch: In dem Maße, in dem ein Land in seinen Versorgungsleistungen weniger störanfällig ist, wirkt sich jede Störung umso stärker aus.

⁶⁶ Vgl. dazu Abschnitt 3.1.2. Besonders deutlich wird der Bedeutungsanstieg von Elektrizitätsinfrastruktur bei dem Streben nach Energieautarkie, doch auch generell nimmt Strom in der Peak-Oil-Lage eine wichtige Rolle ein.

unter auch zwingt, staatliche Funktionen zu übernehmen, um ihren primären Zweck der Gewinnerzielung weiter zu verfolgen.

3.1.4. Der Übergang zu post-fossilen Gesellschaften führt zu ökonomischen und politischen Krisen

Moderne Volkswirtschaften haben sich auf der Basis billiger fossiler Rohstoffe, insbesondere des Erdöls ausdifferenziert. Sowohl der Individualverkehr als auch der Gütertransport sind erdölbasiert. In beiden Bereichen wird ein stark erhöhter Ölpreis massive Auswirkungen haben. Die sicherheitspolitischen Folgen bestehen in einer Fragmentierung besonders betroffener Gesellschaften sowie ökonomischen und politischen Systemkrisen.

Einschränkungen im Individual- und Güterverkehr

Die starke Verteuerung und teilweise massive Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs hat unmittelbare Wirkung auf die Funktionsmechanismen und Lebensgewohnheiten moderner industrialisierter Gesellschaften. Wenngleich kurzfristige Engpässe über regulatorische oder freiwillige Maßnahmen gemildert werden könnten („Mobilitäts-gutscheine“, „autofreier Sonntag“ etc.), begrenzen insbesondere die Siedlungsstrukturen⁶⁷ in den entwickelten Ländern (Leben in der Vorstadt, Arbeiten in der Innenstadt; suburbane Strukturen) eine beschleunigte Transformation im Individualverkehr. Alle damit zusammenhängenden Wirtschaftssektoren würden im Falle starker Einschränkungen in einen Abschwung geraten – von der Automobilindustrie über das Baugewerbe bis hin zum Tourismus. Die „Mobilitätskrise“ würde zu einer neuen Ausprägung der Wirtschaftskrise.

Noch ernstere Auswirkungen kann die Verteuerung des Güterverkehrs haben. Die internationale Arbeitsteilung in ihrer heutigen Ausprägung globaler Prozess- und Güterketten von Waren aller Art wurde maßgeblich durch technische Fortschritte im Frachtverkehr (Containerschiffe, Lastkraftwagen, Kühlsysteme) ermöglicht,⁶⁸ der im Kern auf fossilen Treibstoffen basiert. Im Unterschied zum Individualverkehr ist eine Elektrifizierung des Güterverkehrs mit den heute üblichen Verkehrsmitteln und in ausreichendem Umfang technisch noch nicht möglich.⁶⁹ Daher bleibt insbesondere auf regionaler und lokaler

⁶⁷ Vgl. Brown, L. (2006): *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*. URL: http://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb2cho2.pdf (abgerufen: 18. Mai 2010). S.36 f.

⁶⁸ Zu der These, dass die „Maritime Transport Revolution“ die Globalisierung wegen stark gesunkener Transportkosten *verursacht* hat, gibt es unterschiedliche Ansichten (vgl. Jacks, D./Meissner, C.M./ Novy, D. (2008): *Globalisation and the costs of international trade from 1870 to the present*. URL: <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/1545> (abgerufen: 19. Mai 2010) oder auch Jacks, D./Pendakur, K. (2008): *Global Trade and the Maritime Transport Revolution*. NBER Working Paper No. 14139. National Bureau of Economic Research, Cambridge.). Dass die Transportkosten – insbesondere beim Transport kleinerer Gütermengen über Land – von den Erdölpreisen determiniert werden ist jedoch nicht zu bestreiten.

⁶⁹ Komplette elektrisch fahrende LKWs sind aus heutiger Sicht weder ökologisch noch wirtschaftlich effizient. Die stärkere Abwicklung des Güterverkehrs über die Schiene, die per se elektrifiziert ist, würde eine Dichte

Ebene fossile Mobilität eine Grundvoraussetzung von Wirtschaftskreisläufen. Eine Einschränkung dieser Mobilität hat unmittelbare Auswirkungen auf den Handel und das Preisgefüge.

Nahrungsmittelsicherheit gefährdet

Mittelfristig sind vor allem zwei Konsequenzen von Interesse. Zum einen können Engpässe bei der Versorgung mit existenziell wichtigen Gütern auftreten. Hierzu gehören vor allem Nahrungsmittel, deren Import sich prohibitiv stark verteuern kann und Länder mit hohen Nahrungsmittelimportquoten gefährdet.⁷⁰ Mögliche Folgen liegen auf der Hand und konnten schon häufig beobachtet werden. Beispielfhaft sei hier auf die sogenannte Tortilla-Krise Anfang 2006 in Mexiko verwiesen, die durch einen Boom von Biofuels ausgelöst worden war.

Dennoch gäbe es nach einem Peak Oil wichtige Unterschiede zu vergangenen Nahrungsmittelkrisen:

- Die Krise betreffe *alle* über größere Entfernungen gehandelten Nahrungsmittel, nicht nur einzelne Regionen oder Produkte. Strukturell bereits heute gefährdete Regionen wären allerdings überproportional betroffen (siehe Abbildung 4). Hilfsmaßnahmen müssten entsprechend umfassend ausfallen.
- Die Preissteigerung ist *nachhaltig* und nicht durch eine einmalige Missernte o.ä. hervorgerufen.
- Die Anreize zur Nutzung von Agrarflächen zum Anbau von Biofuel-Pflanzen nehmen zu.⁷¹
- Ernteerträge hängen ebenfalls vom Erdöl ab. Der Verzicht auf den Einsatz von Maschinen oder ölbasierten Düngemitteln und anderen Chemikalien zur Ertragssteigerung wirkt sich somit negativ auf die Ernten aus.⁷²

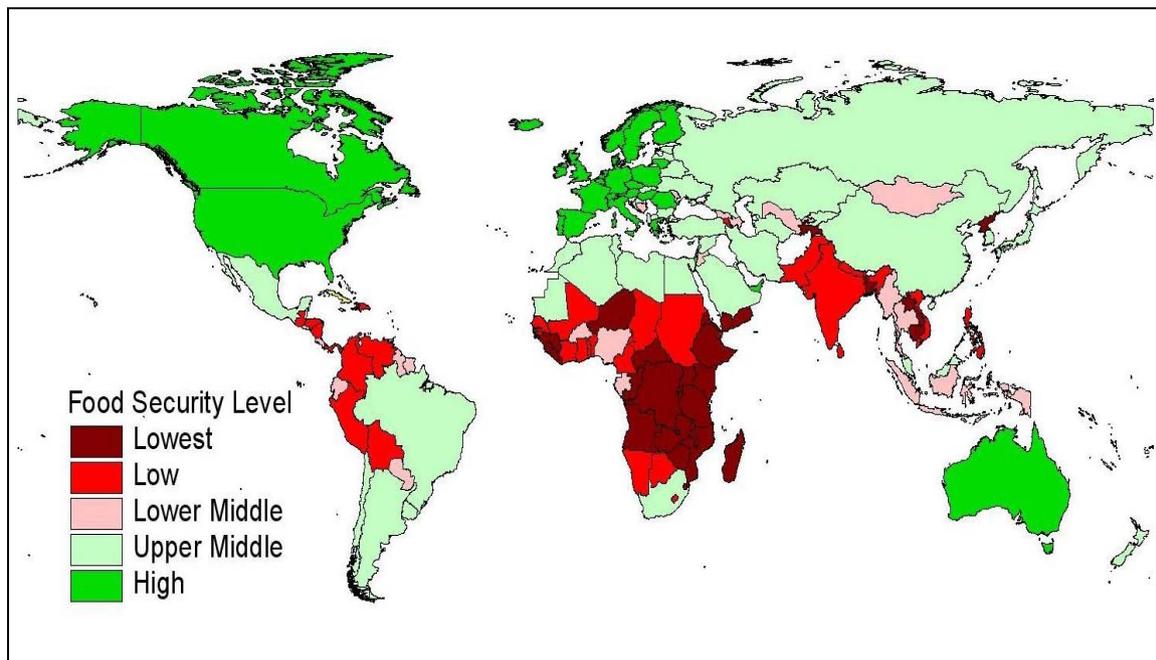
des Schienennetzes voraussetzen, wie sie in der Mitte des 20. Jahrhunderts einmal vorhanden war, bevor sie zugunsten des flexibleren Güterverkehrs über die Strasse ausgedünnt wurde. Zudem ist die mögliche Steigerung des Güterverkehrs schon heute begrenzt. Auch Kombiverkehre, d.h. die Verbindung von Schienen- und Strassentransport, sind nicht ohne weiteres extrem auszuweiten.

⁷⁰ Zu einer ausführlichen Klassifizierung von Ländern bezogen auf ihre Nahrungsmittelsicherheit vgl. Bingxin, Y./You, L./Fan, S. (2009): *A Typology of Food Security in Developing Countries under High Food Prices*. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/51043/2/IAAE%20of%20food%20security%20typology.pdf> (abgerufen: 12. Mai 2010).

⁷¹ Zu den Auswirkungen von Biofuels auf Nahrungsmittelsicherheit vgl. auch Abschnitt 3.1.2., sowie Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008): *The State of Food and Agriculture – Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities*. URL: <http://books.google.de/books?id=AJNaYDP5uoYC&pg> (abgerufen: 19. Mai 2010), S. 72 ff..

⁷² Vgl. dazu auch Abschnitt 3.1.2. Die UdSSR verhalf Nordkorea nach dem Koreakrieg zu einer modernen und produktiven Landwirtschaft. Mit dem Zusammenbruch der UdSSR versiegte plötzlich der Zufluss billigen Erdöls. Zwischen 1989 und 1998 fielen die Ernteerträge um mehr als die Hälfte (vgl. auch Noland, M. (2003): *Famine and Reform in North Korea*. IIE Working Paper 03-5. Peterson Institute for International Economics, Washington, DC., S. 5).

Abbildung 4: Level der Nahrungssicherheit bei hohen Nahrungsmittelpreisen



Quelle: Bingxin, Y./You, L./Fan, S. (2009): *A Typology of Food Security in Developing Countries under High Food Prices*. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/51043/2/IAAE%20of%20food%20security%20typology.pdf>, im Anhang (abgerufen: 12. Mai 2010)

Die Wahrscheinlichkeit schwerer, sicherheitspolitisch relevanter Versorgungskrisen ist dort am größten, wo bereits heute geringe Level der Nahrungsmittelsicherheit vorherrschen. Probleme der inländischen Produktion oder generell unsicherer Handelsbeziehungen würden durch Peak-induzierte Preisschwankungen noch stärker ins Gewicht fallen. Abbildung 4 zeigt, dass dies vor allem weite Teile Afrikas, des nördlichen Südamerika und den südasiatischen Raum betreffen würde. Aber auch der Nahe Osten und Nordkorea sind stark gefährdet.

Neben fast schon klassischen Schauplätzen humanitärer Hilfsaktionen in Afrika, treten somit auch Atommächte wie Pakistan und Indien sowie bevölkerungsreiche Schwellenländer wie Indonesien in den sicherheitspolitischen Fokus. Nahrungsmittelengpässe können allerdings auch in an sich autarken Staaten zum Problem werden, wenn die Nahrungsmittelproduktion in verschiedenen Landesteilen stark unterschiedlich ausgeprägt und die Verteilung ineffizient ist oder als ungerecht empfunden wird. Aus europäischer Sicht ist insbesondere ein Band der Instabilität vom Nahen bis zum Mittleren Osten eine große Gefahr. Die bestehenden Konflikte könnten sich im Falle humanitärer Notlagen noch weiter verschärfen und zu gewaltsamen Ausbrüchen führen.

Transformation von Wirtschaftsstrukturen

Länder wie Deutschland sind in der Grundversorgung mit Nahrungsmitteln annähernd autark, wenngleich die Konsequenzen des Peak Oil in einigen Bereichen der Landwirt-

schaft durchaus ernsthaft sein können. Hier kämen vor allem die Auswirkungen der Transformation der gesamten Wirtschaftsstruktur zum Tragen. Da Erdöl direkt oder indirekt zur Produktion von 95% aller Industriegüter benötigt wird und eine Verteuerung des Öls damit fast alle Preisrelationen verschiebt, müssen sich der Konsum und damit auch die inländische Produktion und der Außenhandel dauerhaft auf die neuen Ölpreise einstellen. Die Übertragungskanäle eines Preisschocks sind deshalb ebenso vielfältig wie die Verwendungsmöglichkeiten des Erdöls und die Möglichkeiten zur Ausdifferenzierung von Wertschöpfungsketten (Abbildung 5 verdeutlicht die Abhängigkeit der deutschen Außenhandelsbeziehungen vom Erdöl). Die deutsche Automobilindustrie sei hier als Beispiel angeführt: Sowohl die Produktion, als auch der Vertrieb und die Nutzung von Kraftfahrzeugen würden sich in einer Weise verteuern, die eine grundlegende Neuausrichtung der Branche nötig machen würde.⁷³ Die Anpassung der Wirtschaftsstrukturen wird mit Friktionen am Arbeitsmarkt einhergehen und auch zu Transformationsarbeitslosigkeit führen.⁷⁴

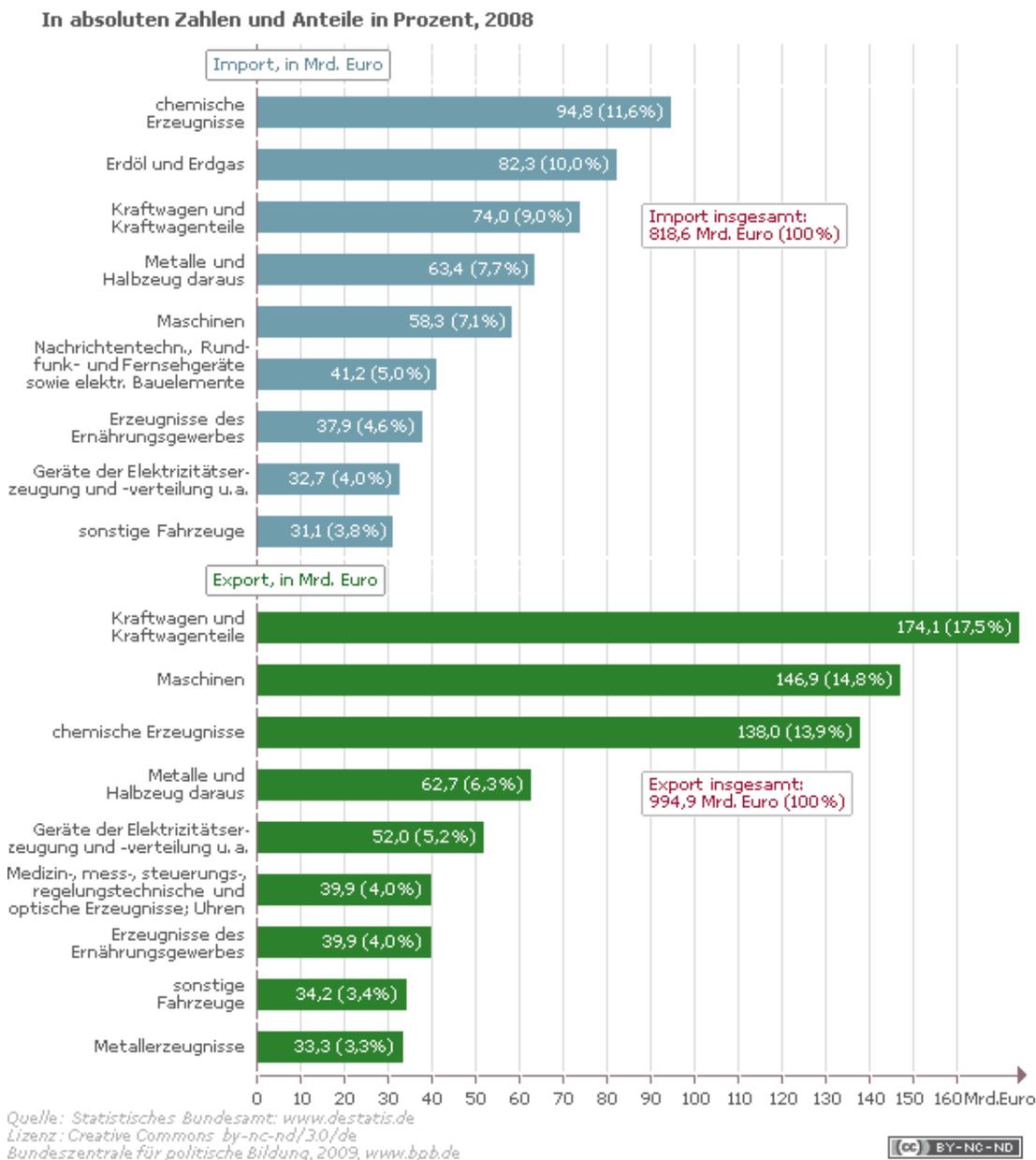
Die Transformationsarbeitslosigkeit ist als eine Folge dieser Umbrüche sehr wahrscheinlich. Sie gilt als eine besondere Form der strukturellen Arbeitslosigkeit, die aufgrund der tiefgreifenden Veränderungen in Transformationsländern entstehen kann. Auch Deutschland ist seit der Wiedervereinigung davon betroffen.⁷⁵ Im Besonderen kann sich eine Entwertung des Humankapitals der Arbeitnehmer vollziehen, da aufgrund des Strukturwandels Qualifikationen, die bis zu diesem Zeitpunkt durchaus adäquat waren, durch andere Qualifikationsanforderungen abgelöst werden. Transformationsarbeitslosigkeit kann sowohl wegen ihres Umfangs als auch ihrer Dauer zu einem großen volkswirtschaftlichen Problem werden.

⁷³ Für ein anschauliches Beispiel einer Wertschöpfungskette vgl. auch Korowicz, D. (2010): *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production – An Outline Review*. URL: http://www.feasta.org/documents/risk_resilience/Tipping_Point.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S. 20.

⁷⁴ Während der Ölkrise Mitte der 70er Jahre stieg in Westdeutschland die Arbeitslosigkeit um das Vierfache, obwohl sich alle Akteure der Tatsache bewusst waren, dass diese Krise endlich war. Letzteres wäre bei einer Peak-induzierten Krise nicht der Fall und hätte eine entsprechend drastischere Reaktionen der Wirtschaft zur Folge.

⁷⁵ Tiefere Ursachen liegen zum einen auf der Nachfragerseite durch beispielsweise zusammengebrochene Absatzmärkte, gestörte Zulieferbeziehungen oder auch Budgetrestriktionen und zum anderen auf der Angebotsseite aufgrund fehlender oder nicht-adäquater Qualifikationen der Arbeitnehmer.

Abbildung 5: Deutsche Im- und Exporte nach Warengruppen



Gesellschaften die sich in der Transformation befinden können zum Teil auf die Ankerfunktion und Orientierungshilfen von Staaten bzw. Gesellschaften zurückgreifen, die diesen Transformationsprozess bereits abgeschlossen haben und aus den Erfolgen und Misserfolgen die Schlussfolgerungen für das eigene Handeln ziehen.⁷⁶ Der Übergang in eine post-fossile Gesellschaft stellt jedoch alle vor die gleiche Herausforderung, da es noch keine Best-Practice-Modelle gibt und aufgrund der Neuartigkeit der Situation auch nicht

⁷⁶ Die Transformationsökonomien Mittel- und Osteuropas der 90er Jahre haben sich stark an westeuropäischen Modellen orientiert und wurden von zum Teil auch stark von westeuropäischen Staaten beim Aufbau ihrer Institutionen unterstützt.

geben kann.⁷⁷ Hinzu kommt, dass es innerhalb der Transformationsländer eine Reihe von Unterschieden gibt, beispielsweise hinsichtlich der Wirtschaftsstruktur, der bis dato erfolgten energiepolitischen Anstrengungen und der Schaffung von energieeffizienten Strukturen. Von Bedeutung sind ebenfalls die Reformbereitschaft, die jeweiligen wirtschaftspolitischen Prioritäten und die institutionellen Kapazitäten der Staaten.

Mehr Regulierung, weniger Markt

Als direkte Folge eines Peak Oil bleibt somit festzuhalten, dass unter den Bedingungen der in den letzten Jahrzehnten gewachsenen globalen und nationalen Wirtschaftsstrukturen marktwirtschaftliche Mechanismen zu Unterversorgung und sogar zu einem Teil- oder Komplettersagen von Märkten führen können.

Regierungen werden deshalb dort, wo die Koordinierung von Angebot und Nachfrage nicht in ausreichendem Umfang sichergestellt werden kann, zu alternativen Lösungen kommen müssen. Eine vorstellbare Alternative wäre, dass staatliche Rationierungen und die Zuteilung wichtiger Güter oder auch die Aufstellung von Produktionsplänen und andere Zwangsmaßnahmen kurzfristig marktwirtschaftliche Mechanismen in Krisenzeiten ersetzen. Staatsfonds könnten noch mehr als bisher an Bedeutung gewinnen und vor allem nationale Investitionsprogramme der Regierungen koordinieren.

In einem solchen Fall kämen für die betroffenen Bevölkerungen nun zwei ungünstige Entwicklungen zusammen. Zum Einen erleben sie einen sinkenden Wohlstand wegen der ansteigenden Arbeitslosigkeit. Historische Fallstudien zeigen, dass nur eine kontinuierliche Verbesserung der individuellen Lebensumstände die Basis für tolerante und offene Gesellschaften legt.⁷⁸ Empirische Untersuchungen für den OECD-Raum belegen hingegen, dass Wachstumseinbußen zu einem Stimmenzuwachs rechter und nationalistischer Parteien führen.⁷⁹ Zum Anderen durchleben die Bevölkerungen eine Vertrauenskrise. Eine Krise der Marktwirtschaft während der Transformation zu einer post-fossilen Gesellschaft einerseits und die möglichen Vorteile zentralistischer und autoritärer Maßnahmen andererseits, können durch Teile der Bevölkerungen durchaus als allgemeine Systemkrise begriffen werden, so dass auch hier Raum für diverse ideologische und extremistische Alternativen zu jeweils bestehenden Staatsformen entsteht. Eine Fragmentierung

⁷⁷ Vor allen in den USA sind bereits Programme auf kommunaler Ebene vorhanden, die sich mit der Vorbereitung auf den Peak Oil in durchaus ernsthafter Weise beschäftigen. Insgesamt gibt es in einigen Bevölkerungsgruppen dort einen Trend zu „resilient communities“. Ein sehr gutes Beispiel ist eine Studie der Stadt Bloomington (Indiana), online abrufbar unter <http://bloomington.in.gov/media/media/application/pdf/6239.pdf>.

⁷⁸ Vgl. Friedman, B. N. (2006): *The moral consequences of economic growth*. URL: <http://www.economics.harvard.edu/faculty/friedman/files/The%20Moral%20Consequences%20of%20Economic%20Growth.pdf> (abgerufen: 19. Mai 2010)

⁷⁹ Vgl. Brückner, M./Grüner, H. P. (2010): *The OECD's growth prospects and political extremism*. URL: <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/5047> (abgerufen: 17. Mai 2010)

der betroffenen Bevölkerungen ist dann wahrscheinlich und kann im Extremfall auch zu offenen Konflikten führen.

Vertrauensverlust der Gesellschaft

Das Vertrauen in staatliche Institutionen und die Politik dürfte in solchen Gesellschaften noch weiter geschwächt werden, in denen dieses bereits geschwächt ist. Vor allem wenn es offensichtlich wird, dass es die Regierungen versäumt haben, angemessene Lösungsstrategien zu erarbeiten und der Gesellschaft in dieser Umbruchphase damit Orientierung zu bieten. Der Vertrauensschwund von Bevölkerungen gegenüber staatlichen Institutionen kann sich in einer Vertrauenskrise gegenüber der Politik verfestigen. Eine Gesellschaft ist jedoch ohne Vertrauen nicht überlebensfähig, was insbesondere das Vertrauen in die Vertreter der zentralen gesellschaftlichen Institutionen einschließt.⁸⁰ Politikverdrossenheit kann einerseits Lethargie oder Fatalismus hervorrufen und andererseits zu zunehmender politischer Instabilität und anwachsendem Extremismus führen. Empirische Untersuchungen für Europa zeigen, dass es vor allem in Ländern mit hohen Einkommensunterschieden und einer eher im linken politischen Spektrum zu verortenden Bevölkerung am ehesten zu Vertrauensverlusten in staatliche Institutionen kommt.⁸¹ Dies träfe damit vor allem auf die noch jungen Demokratien Osteuropas zu, in denen staatliche Institutionen noch keinen dem westeuropäischen vergleichbaren Vertrauensvorsprung erwerben konnten. Aus europäischer Sicht könnte damit die Integrität der Europäischen Union (EU) gefährdet werden, da der beschriebene Vertrauensverlust auf nationalem Level auch zu einem erhöhten Legitimationsdefizit der europäischen Institutionen führen kann. Die Fragmentierung der Gesellschaften innerhalb der europäischen Staaten erschwert zudem die Konsensfindung auf supranationalem Level und kann zu einer Lähmung europäischer und allgemein supranationaler Instanzen beitragen, deren Handlungsfähigkeit dadurch eingeschränkt werden kann. Gleiches gilt für Verteidigungsbündnisse.

⁸⁰ Vgl. Schwer, M. K. W. (2000): *Politisches Vertrauen: Theoretische Ansätze und empirische Befunde*. In: *Politische Vertrauenskrise in Deutschland: eine Bestandsaufnahme*. Münster: Waxmann., S. 9 ff.

⁸¹ Vgl. Anderson, C. J./Singer M. M. (2008): *The Sensitive Left and the Impervious Right: Multilevel Models and the Politics of Inequality, Ideology, and Legitimacy in Europe*. URL: <http://cps.sagepub.com/cgi/reprint/41/4-5/564> (abgerufen: 19. Mai 2010)

3.1.5. Interventionen werden selektiver - Akteure sind überfordert

Der Peak Oil wird die meisten Staaten vor enorme wirtschaftliche, politische und finanzielle Herausforderungen stellen. Die massiven Belastungen der politischen Systeme und der Wirtschafts- und Finanzsysteme sowie die Verknappung und Verteuerung des zentralen Treibstoffbestandteiles werden zu Einschränkungen der Mobilität vor allem großer Transportmittel über weite Entfernungen führen. Damit werden Interventionen jeder Art für alle relevanten Akteure sowohl teurer als auch schwieriger, während auf Grund der Menge und Intensität der eigenen inländischen Probleme weniger Aufmerksamkeit und vor allem Ressourcen zur Verfügung stehen. Daher können die meisten Akteure nur noch selektiv agieren.

Fokussierung auf eigene Probleme

In der Phase starker externer Zwänge und vielfältiger, Peak-Oil-induzierter Schwierigkeiten und Notlagen sehen sich Staaten zunächst gezwungen, sich auf die Lösung der eigenen Probleme zu konzentrieren. Vor allem in den demokratischen Industriestaaten besteht ein hoher innenpolitischer Druck, Lösungen für die schwere wirtschaftliche Schiefelage zu finden. Die vielen Folgeeffekte der reduzierten Ölmenge, der steigenden Transportkosten und des insgesamt sinkenden Wirtschaftswachstums führen zu einer Fokussierung der staatlichen Ressourcen auf die unmittelbare eigene Problemlösung. Ein Einsatz zur Unterstützung notleidender Staaten könnte daher stark eingeschränkt werden.

Vor diesem Hintergrund nimmt die schon bestehende Selektivität von Interventionen weiter zu – im gesamten Spektrum von humanitären Hilfeleistungen bis hin zu militärisch abgesicherter, im VN-Rahmen vereinbarter Unterstützung. Die drastische Reduzierung und das Unterlassen von Hilfeleistungen jedweder Art werden im Internationalen System zum Normalfall. Staaten werden für ihre Hilfe gezielt Partner suchen, die sie im Hinblick auf eigene Interessen und Vorteile auswählen. Bilaterale Unterstützung wird nur noch dort gewährt, wo Vorteile für die eigene Problembewältigung erwartet werden. Damit konzentriert sich das Interesse an (Entwicklungs-)Zusammenarbeit auf diejenigen Fälle, wo Entwicklungsländer mittel- und langfristig den Zugang zu wichtigen Ressourcen öffnen. Damit treten neben den unmittelbar Öl und Energierohstoffe exportierenden Nationen auch bestimmte Staaten im unmittelbaren Umfeld in den Vordergrund, die eine Bedeutung für den Transport dieser Güter besitzen. Das Verhalten von Staaten wird in diesem Sinne „egoistischer“ und noch stärker an den eigenen Interessen ausgerichtet - Idealismus tritt als Triebfeder für außenpolitisches Engagement deutlich in den Hintergrund.

Durch die schnell zunehmende Zahl in Not geratener Staaten und Bevölkerungen gelangen Internationale Organisationen (IO) bald an den Rand ihrer Möglichkeiten. Die verfügbaren Ressourcen zur Linderung von Not und Mangel können nicht alle Erfordernisse und „Hilfeersuchen“ befriedigen. Selbst wenn zu Beginn der Krise in Antizipation der

Entwicklung von dem Versuch sofortiger, umfassender Hilfe für die akut bedürftigen Empfänger abgesehen und eine gleichmäßige, aber dafür reduzierte Unterstützung geleistet wird, ist mittel- und langfristig von einer Überforderung der Hilfsorganisationen auf Grund zurückgehender Mittel und gleichzeitig stark steigender Logistikkosten auszugehen. Die in 3.1.4. beschriebene innergesellschaftliche Fragmentierung mit ihren negativen Auswirkungen auf multinationale Entscheidungen erschwert dabei eine kohärente nationale wie auch internationale Reaktion auf die Peak-Oil-induzierten Probleme.

Auch Nichtregierungsorganisationen (NRO) werden auf Grund zu erwartender Spendenrückgänge nicht in der Lage sein, diese Lücke zu füllen. NRO und IO werden in ihrer Hilfeleistung wie auch die Staaten selektiver vorgehen müssen.

Damit wird es tendenziell zu einem Bedeutungsrückgang der Internationalen Organisationen und NRO in ihren Aufgabengebieten, aber auch im gesamten internationalen System kommen. Zusätzlich wird die moralische Stärke der IO und NRO geschwächt, da ihre angestrebte unvoreingenommene, unbedingte und in einzelnen Notlagen tendenziell unbeschränkte Hilfe noch weniger gewährleistet werden kann. Im Extremfall wird zudem ein Bedeutungswandel eintreten, wenn die Organisationen sich auf Grund ihrer begrenzten Handlungsfähigkeit spezielle Partner suchen müssen. Der breite, oft globale Ansatz großer Organisationen wird dann zunehmend enger und fokussierter werden müssen. Bilaterale Hilfsbeziehungen, bei denen sich die Organisationen auf bestimmte einzelne Partner konzentrieren, und unter Umständen entsprechende Klientelpolitik, werden vor diesem Hintergrund denkbar. Es vollzöge sich also eine Fokussierung des Tätigkeitsspektrums der Organisationen bei insgesamt sinkenden Möglichkeiten.

3.2. Systemisches Risiko bei Überschreitung des „Tipping Point“

Der Peak Oil kann dramatische Konsequenzen für die Weltwirtschaft haben. Das Ausmaß dieser Konsequenzen wird sich - nicht nur, aber eben auch – durch einen Rückgang des Wachstums der Weltwirtschaft messen lassen. Die nachstehenden Ausführungen werden zeigen, dass auf der Skala möglicher, Peak-induzierter Wachstumseinbußen ein *Tipping Point* existiert, an dem sich entscheidet, ob die Folgen des Peaks ex ante analysierbar bleiben oder nicht.

Das Phänomen der Tipping Points in komplexen Systemen ist aus der Mathematik seit langem unter dem Begriff „Bifurkation“⁸² bekannt. In letzter Zeit wird vor allem im Bereich der Klimaforschung auf mögliche „Kipp-Prozesse“⁸³ hingewiesen. Tipping Points zeichnen sich dadurch aus, dass bei ihrem Erreichen das System nicht mehr proportional auf Änderungen reagiert, sondern chaotisch. So hätte eine geringe Änderung der Temperatur an einem solchen Punkt einen drastischen Effekt auf ein Ökosystem. Der Golfstrom würde also nicht proportional zur Erderwärmung langsamer, sondern stoppt plötzlich ganz. Ebenso setzt der Monsun ab einem gewissen Punkt aus und wird nicht einfach nur schwächer.

Intuitiv mag es eher einleuchten, dass eine Phase langsam sinkender Ölfördermengen zu einer ebenso langsam sinkenden Wirtschaftsleistung führt. Der Peak Oil würde einfach das Wohlstandsniveau für eine Weile zurückdrehen, während derer dann technologische Lösungen gefunden werden könnten. Diese Intuition täuscht: Ökonomien bewegen sich innerhalb eines engen Bandes relativer Stabilität. Innerhalb dieses Bandes sind Konjunkturschwankungen und andere Schocks möglich, die Funktionsprinzipien bleiben aber die gleichen und sorgen für neue Gleichgewichte innerhalb des Systems. Außerhalb dieses Bandes reagiert aber auch dieses System chaotisch.

Im Gegensatz zur Klimaforschung lässt sich in der Volkswirtschaftslehre zumindest eine Grenze dieses Bandes klar benennen: Ein ökonomischer Tipping Point besteht dort, wo - zum Beispiel in Folge des Peaks - *die Weltwirtschaft auf unbestimmbare Zeit schrumpft*. In diesem Fall wäre eine Kettenreaktion die Folge, die das Wirtschaftssystem destabilisiert und damit allen weiteren sicherheitspolitischen Ableitungen den analytischen Rahmen entzieht.

⁸² „Eine Bifurkation oder Verzweigung ist eine qualitative Zustandsänderung in nichtlinearen Systemen unter Einfluss eines Parameters μ . Der Begriff der Bifurkation wurde von Henri Poincaré eingeführt.“ Aus: Seite *Bifurkation (Mathematik)*. In: *Wikipedia, Die freie Enzyklopädie*. Bearbeitungsstand: 23. Februar 2010. URL: [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Bifurkation_\(Mathematik\)&oldid=71065667](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Bifurkation_(Mathematik)&oldid=71065667) (abgerufen: 22. April 2010)

⁸³ Vgl. Schellnhuber, H. J. (2009): *Tipping elements in the Earth System*. URL: <http://www.pnas.org/content/106/49/20561.full> (abgerufen: 22. April 2010)

Der Verlauf dieses Szenarios stellt sich wie folgt dar:⁸⁴

Die Gesamtfördermenge von konventionellem und nicht-konventionellem Erdöl sinkt.

1. Der Peak Oil tritt ein und der Rückgang der Fördermengen konventionellen Erdöls kann zumindest in absehbarer Zeit⁸⁵ nicht vollständig durch nicht-konventionelles Öl aufgefangen werden. Der Ausdruck „absehbar“ ist hier von besonderer Bedeutung. Er führt im Endeffekt zu einem Verlust des Vertrauens in Märkte.

Kurzfristig reagiert die Weltwirtschaft proportional zum Rückgang des Ölangebots.⁸⁶

1. Steigende Ölpreise senken den Konsum und den Output. Es kommt zu Rezessionen.
2. Der steigende Anteil der Transportkosten verteuert alle gehandelten Waren.⁸⁷ Die Handelsvolumina gehen zurück. Für einige Akteure brechen lediglich Einnahmequellen weg, andere können sich lebensnotwendige Nahrungsmittel nicht mehr leisten.
3. Staatshaushalte geraten unter extremen Druck. Die Ausgaben für die Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung (Verteuerung der Nahrungsmittelimporte) oder Sozialausgaben (steigende Arbeitslosigkeit) konkurrieren mit den notwendigen Investitionen in Erdölsubstitute und Green Tech. Die Einnahmen sind durch die Rezession und die notwendigen Steuererleichterungen dabei erheblich gemindert.

⁸⁴ Vgl. Korowicz, D. (2010): *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production – An Outline Review*. URL: http://www.feasta.org/documents/risk_resilience/Tipping_Point.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S. 30, ff.

⁸⁵ Vgl. Hirsch, R. L. (2005): *Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management*. URL: http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil_Peaking_NETL.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S. 57 ff.. Die Studie geht davon aus, dass eine Umstellung der Wirtschaft auf die Bedingungen einer Post-Peak-Welt ungefähr 20 Jahre dauern würde. Ausreichende Investitionen 20 Jahre vor Eintritt des Peak könnten die negativen Konsequenzen verhindern. Fällt der Beginn der Investitionen mit dem Peak zusammen, würde die nachfolgende Übergangsphase ebenfalls 20 Jahre dauern. Implizit wird hier also davon ausgegangen, dass in beiden Fällen das jeweilige Investitionsumfeld für die Umstellung auf Green Tech grundsätzlich vergleichbar ist. Diese Annahme ist unter den hier beschriebenen systemischen Gesichtspunkten als äußerst fragwürdige Vereinfachung zu betrachten. In jedem Fall zeigt sie aber, dass die Transformationszeit von erheblicher Dauer wäre, so dass die hier vorausgesetzte diesbezügliche Ungewissheit plausibel scheint.

⁸⁶ Vgl. Hirsch, R. L. (2005): *Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management*. URL: http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil_Peaking_NETL.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S.24 ff.

⁸⁷ Zur Möglichkeit der Substitution von erdölbasierten Treibstoffen siehe Gliederungspunkte 3.1.2 und 4.9

Mittelfristig bricht das globale Wirtschaftssystem und jede marktwirtschaftlich organisierte Volkswirtschaft zusammen.

1. Die Wirtschaftssubjekte realisieren die dauerhafte Kontraktion und müssen von einer nachhaltig schrumpfenden Weltwirtschaft ausgehen.⁸⁸
2. **Tipping Point:** In einer auf unbestimmte Zeit schrumpfenden Volkswirtschaft werden Ersparnisse nicht investiert, weil Unternehmen keine Gewinne machen.⁸⁹ Unternehmen sind auf unbestimmte Zeit nicht mehr in der Lage, Fremdkapitalkosten zu zahlen oder Gewinne an Eigenkapitalgeber auszuschütten. Das Bankensystem, die Börsen und die Finanzmärkte insgesamt brechen zusammen.⁹⁰
3. Die Finanzmärkte sind das Rückgrat der Weltwirtschaft und ein integraler Bestandteil moderner Gesellschaften. Alle anderen Subsysteme haben sich koevolutionär mit dem Wirtschaftssystem entwickelt. Eine Desintegration kann deshalb nicht im Rahmen des heutigen Systems analysiert werden. Es würde sich ein völlig neuer Systemzustand einstellen.

Zur Verdeutlichung sollen trotzdem einige theoretisch plausible Konsequenzen skizziert werden:

- **Banken verlieren ihre Geschäftsgrundlage.** Sie können Einlagen nicht verzinsen, weil sie keine kreditwürdigen Unternehmen finden.
- **Vertrauensverlust in Währungen.** Der Glaube an die Wert erhaltende Funktion des Geldes geht verloren. Es kommt erst zu Hyperinflation und Schwarzmärkten, dann zu einer tauschwirtschaftlichen Organisation auf lokalem Level.
- **Kollaps von Wertschöpfungsketten.** Arbeitsteilige Prozesse basieren auf der Möglichkeit des Handels mit Vorprodukten. Die Abwicklung der dazu notwendigen Geschäfte ohne Geld ist extrem schwierig.

⁸⁸ Auch wenn der Glaube der Gesellschaft an das marktwirtschaftliche System groß, das Verständnis für komplexe Zusammenhänge klein und die Annahme von rationalen Wirtschaftssubjekten zweifelhaft ist, kann davon ausgegangen werden, dass an einem bestimmten Zeitpunkt dieser globalen Rezession die Verunsicherung der Erkenntnis weicht, dass ein kritischer Punkt überschritten worden ist. Wie genau dieser Erkenntnisprozess verläuft, ist nicht sicher vorherzusagen. Denkbar wäre, dass zunächst massive Fluktuationen der Finanzströme die realwirtschaftlichen Konsequenzen eines Finanzcrashs vor Augen führen und dann eine Panik unter den Anlegern ausbricht. Eine Flucht in Rohstoffe wird nicht für alle möglich und auch nicht sinnvoll sein. Vermögen werden massenhaft vernichtet. Der Mangel an nachvollziehbaren alternativen Auswegen aus dieser Situation mag sich dann in der beschriebenen Weise niederschlagen.

⁸⁹ Theoretisch gäbe es Industrien, die von der beschriebenen Situation profitieren könnten. Die Ölindustrie oder Unternehmen im Green-Tech-Bereich hätten sicherlich einen steigenden Kapitalbedarf. Angesichts des Unternehmensumfelds, insbesondere der Abhängigkeit dieser Industrien von (internationalen) Wertschöpfungsketten und Infrastrukturen, sowie der sich dramatisch verändernden Bedingungen der Nachfrageseite, scheinen „Inseln der Stabilität“, die quasi auf einem Mikrolevel weiterexistieren, unplausibel.

⁹⁰ Unter dem Oberbegriff „Finanzmärkte“ werden alle Märkte subsumiert, auf denen Kapital gehandelt wird. Neben dem Kapital- und Kreditmarkt zählen hierzu also auch der Devisen- und der Geldmarkt.

- **Kollaps ungebundener Währungssysteme.** Wenn Währungen ihren Wert in ihrem Ursprungsland verlieren, sind sie auch nicht mehr gegen Devisen eintauschbar. Internationale Wertschöpfungsketten kollabieren ebenfalls.
- **Massenarbeitslosigkeit.** Moderne Gesellschaften sind arbeitsteilig organisiert und haben sich im Verlauf ihrer Geschichte immer weiter ausdifferenziert. Viele Berufe haben nur noch mit der Verwaltung dieses hohen Komplexitätsgrades zu tun und nichts mehr mit der direkten Produktion von Konsumgütern. Die hier angedeutete Komplexitätsreduktion von Volkswirtschaften hätte in allen modernen Gesellschaften einen extremen Anstieg der Arbeitslosigkeit zur Folge.
- **Staatsbankrotte.** In der beschriebenen Situation brechen Staatseinnahmen weg. Die Möglichkeiten der Verschuldung sind stark begrenzt.
- **Zusammenbruch kritischer Infrastrukturen.** Weder die materiellen noch die finanziellen Ressourcen sind für die Aufrechterhaltung der Infrastrukturen ausreichend. Erschwerend kommen die Interdependenzen von Infrastrukturen untereinander und mit verschiedenen Subsystemen hinzu.
- **Hungersnöte.** In letzter Konsequenz wird es eine Herausforderung darstellen, Nahrungsmittel in ausreichender Menge zu produzieren und zu verteilen.

Die dargestellten Abläufe machen deutlich, dass die Energieversorgung des Wirtschaftskreislaufs gesichert werden muss. Die Energieversorgung muss ausreichen, um ein positives Wirtschaftswachstum zu ermöglichen. Eine auf unbestimmte Zeit schrumpfende Wirtschaftsleistung stellt einen höchst instabilen Zustand dar, der unumgänglich in einem Systemkollaps endet. Die Sicherheitsrisiken einer solchen Entwicklung sind nicht abzuschätzen.

Eine Umstellung der Ölversorgung wird bis zum Eintritt des Peak Oil nicht in allen Weltregionen gleichermaßen möglich sein. Es ist wahrscheinlich, dass eine hohe Anzahl von Staaten nicht in der Lage ist, die notwendigen Investitionen rechtzeitig und in ausreichender Höhe zu leisten. **Ein hohes systemisches Risiko ist in Anbetracht des Globalisierungsgrades Deutschlands also auf jeden Fall und unabhängig von der eigenen Energiepolitik gegeben.**

4. Herausforderungen für Deutschland

4.1. Gefahr neuer Abhängigkeitsverhältnisse für Deutschland

- ▶ Öl wird zu einem vorrangigen Instrument der Machtprojektion und einem bestimmenden Faktor neuer Abhängigkeitsverhältnisse in den internationalen Beziehungen.
- ▶ Erdgas perpetuiert die sicherheitspolitischen Herausforderungen des Peak Oil und wird damit zu einer politischen Zweitwährung. Es erfolgt eine Aufwertung des politischen Gewichts von Erdgaslieferbeziehungen.

Implikationen für Deutschland: Grundsätzlich sind zur Bewältigung des Peak Oil starke Bindungen an einzelne Staaten zu vermeiden, um im Notfall den Ausfall eines Teils der Öllieferungen verkraften zu können. Dies macht eine möglichst weite Diversifizierung der Öllieferungen sinnvoll. Als Lieferausfälle müssen generell sowohl intentionale als auch kapazitätsbedingte Einschränkungen der Exporteure betrachtet werden. Durch langfristige Lieferabkommen und den Aufbau belastbarer und verlässlicher partnerschaftlicher Beziehungen, auch über ideologische Grenzen hinweg, muss daher versucht werden, eine aus politischen Gründen eingeschränkte Lieferung zu vermeiden.

Deutschland bezieht ca. 80 Prozent seines Erdöls aus sechs Staaten, unter denen Russland (35 Prozent) sowie Norwegen und Großbritannien mit 14 bzw. zehn Prozent die größten Lieferländer sind. Den restlichen Anteil liefern Libyen, Kasachstan und Aserbaidschan. Der Nahe Osten nimmt mit sechs Prozent nur eine Nischenstellung ein. Damit ist eine gewisse Diversifizierung bereits erreicht. Wie hoch der prozentuale Anteil an Erdölimporten aus einem Land sein darf, um eine politisch zu instrumentalisierende Abhängigkeit zu vermeiden, ist kaum zu bestimmen. Ein Ausfall der Exporte der drei größten Lieferanten ist jedoch offensichtlich nicht ohne Weiteres kurzfristig zu bewältigen.

Auf Grund der engen wirtschaftlichen und politischen Verbundenheit mit Norwegen und Großbritannien sind diese als besonders zuverlässige Lieferanten zu betrachten. Beide Staaten haben ihre nationalen Peaks bereits überschritten, könnten aber nach Schätzungen des BGR noch mehr als 25 Jahre lang die gleichen jährlichen Mengen an Erdöl fördern wie 2008.⁹¹ Bis dahin müsste spätestens eine Senkung oder aber eine anderweitige Deckung des deutschen Erdölbedarfs erreicht werden. Das Absinken des deutschen Erdölbedarfs, das seit einigen Jahren zu konstatieren ist und vermutlich weiter anhalten wird, wird jedoch kaum ausreichen, um das Versiegen der europäischen Produktion langfristig auszugleichen. Ob es vor dem Hintergrund des Peak Oil zusätzlich zu einem „Political Peaking“ kommen würde, ist ob der politischen Natur der Entscheidung nicht vorherzusagen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die enge Zusammenarbeit

⁹¹ BGR (2009), a.a.O., S. 35ff.

Deutschlands mit diesen beiden Staaten eine konsensuale Lösung einer solchen Herausforderung befördert.

Damit rückt Russland mit seinen bereits beträchtlichen Liefermengen als mitunter schwieriger Partner in den Fokus. Zwar könnte es einen Ausfall anderer Lieferanten Deutschlands durch seine immensen Vorräte grundsätzlich decken, eine weitere Erhöhung der Liefermengen scheint jedoch als starke Abhängigkeit grundsätzlich nicht erstrebenswert.

Als zusätzliche potenzielle Lieferanten mit noch erheblichen Ressourcen sind zur weiteren Diversifizierung in geografischer Nähe zu Deutschland vor allem Tunesien, die Republik Kongo, Äquatorialguinea sowie Turkmenistan und Usbekistan und schließlich der Sudan zu benennen. Als bei weitem größtes potenzielles Liefergebiet sticht jedoch die Arabische Halbinsel hervor. Die Länder in der strategischen Ellipse nehmen damit eine Sonderstellung für die zukünftige Öl-, aber auch Gasversorgung ein und werden im Folgenden noch gesondert betrachtet.

Die zu erwartende partielle Substitution und Perpetuierung von Erdöl durch Erdgas bedeutet tendenziell einen Bedeutungsgewinn der entsprechenden Liefer- und Transitländer. Anders als bei Erdöl gilt jedoch, dass die trotz des zu erwartenden Ausbaus von LNG-Kapazitäten im Wesentlichen leitungsgebundenen Lieferbeziehungen eine Abhängigkeit beider Seiten voneinander begründen. Eine kurzfristige umfangreiche Veränderung der Lieferungen ist daher nicht möglich, so dass von der Priorität gesicherter Versorgung einerseits und stetiger Verkaufserlöse andererseits ausgegangen werden kann. Somit bestehen zwar Abhängigkeiten, doch diese sind aufgrund ihrer Gegenseitigkeit nur begrenzt zu einer einseitigen politischen Konditionierung geeignet.

Konkret umfassen die Gas-Lieferländer Deutschlands derzeit fast zur Hälfte europäische Nachbarn sowie Russland (37 Prozent der Importe). Die EU-Partner sind dabei als besonders verlässliche Lieferanten einzustufen, was eine komfortable Grundversorgung Deutschlands sichert und in dem engen politischen und wirtschaftlichen Verbund der EU keine kritische Abhängigkeit darstellt.

Russland als wichtigster einzelner Lieferant verfügt über so große Gasreserven, dass die Möglichkeit einer andauernden Versorgung außer Frage steht. Die für die langfristige, verlässliche Erdölversorgung aus Russland notwendige stetige Kooperation würde auch die Sicherheit der Gaslieferungen stützen und somit dem gesamten Energierohstoffimport zugute kommen. Dennoch sind vor dem Hintergrund der sinkenden Ressourcen der Niederlande als einem wichtigen Lieferanten (17 Prozent) die südlichen Mittelmeeranrainer sowie die Staaten des Nahen Ostens langfristig als mögliche Erdgaslieferanten zu betrachten.⁹²

⁹² Hier kommen vor allem die erdgasreichen Länder Iran, Katar und Irak im Nahen Osten, Algerien, Libyen und Ägypten in Nordafrika sowie Kasachstan, Turkmenistan und Aserbaidshan in der Kaspischen Region und Nigeria in Frage. Vgl. BGR (2009), a.a.O., S. 230f.

Die deutsche Erdöl- und Gasversorgung steht durch den starken Anteil europäischer Lieferungen auf einer verlässlichen Basis, bedarf aber langfristig einer Veränderung zur Substituierung der sinkenden Förderungen aus dem europäischen Raum und einer partnerschaftlichen Bindung der außereuropäischen Staaten. Hierbei ist vor allem das Verhältnis zu Russland wesentlich für die Ausrichtung der deutschen Öl-, aber auch Gasversorgung. Moskau sollte die Möglichkeit einer differenzierenden Energieaußenpolitik auch gegenüber den Staaten der EU eingeräumt werden, wenn als Alternative für Deutschland eine Verschlechterung der bilateralen Beziehungen zu befürchten wäre.

4.2. Lieferbeziehungen geraten verstärkt in den Fokus der Politik

- ▶ Durch die Konzentration verbleibender konventioneller Erdölreserven in der „Strategischen Ellipse“ (vor allem Naher und Mittlerer Osten) und die schwierige Herkunftsdiversifizierung kommt es zu (1) einer Aufwertung der Förderländer in der Region und (2) einer verstärkten Einmischung externer Mächte zur Sicherung ihrer Interessen und Ressourcen in der Region.
- ▶ Seitens der Ölförderstaaten ist eine (sicherheits-) politische Instrumentalisierung ihrer Machtposition, eine entsprechende Formierung von Allianzen entlang weltanschaulicher Konfliktlinien und die offensivere Durchsetzung ihrer Ziele zu befürchten.

Implikationen für Deutschland: Stabile und verlässliche Lieferbeziehungen zu den „nördlichen Ländern“ der strategischen Ellipse, namentlich Russland und den Staaten des kaspischen Raumes, werden angesichts des dominierenden Anteils an deutschen Importen auch weiterhin eine zentrale Stellung in der Gestaltung deutscher Energiebeziehungen einnehmen. Für Deutschland ist dies mit einem Balanceakt zwischen stabilen und privilegierten Beziehungen zu Russland und den Befindlichkeiten seiner östlichen Nachbarstaaten verbunden. Dass dieser für den innereuropäischen Zusammenhalt enorme Zerreißproben mit sich bringen kann, illustrieren die Verwerfungen um den Bau der Ost-seepipeline sowie der Gaspipelines Nabucco und South Stream. Für die Zukunft deutscher und europäischer Versorgungssicherheit wird es sich als entscheidend erweisen, Russland als Partner zu gewinnen, eine enge energiepolitische Verflechtung zu verwirklichen sowie seinem Wunsch einer besseren Einbindung zu entsprechen und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls auch zu prüfen, ob und wie die europäische Sicherheitsarchitektur entsprechend angepasst werden könnte. Eine gemeinsame europäische Strategie gegenüber diesem Nachbarn mit Großmachtanspruch und eine konzertierte Energieaußenpolitik könnten die Gefahr einer von Russland ausgehenden machtpolitischen Instrumentalisierung von Energielieferungen und das damit einhergehende innereuropäische Spaltpotential entschärfen. Dem entgegen steht eine für Deutschland vorteilhafte national zu bestimmende bilaterale Energiepartnerschaft mit Russland, die jedoch eine zumindest energiepolitische Spaltung Europas begünstigen könnte. Eine Kombination beider Ansätze, d.h. einer Vertiefung bilateraler Energiebeziehungen mit Russland und dem Anliegen, den europäischen Zusammenhalt in schwierigen Zeiten voranzutreiben, war Deutschland jedoch trotz punktueller politischer Verstimmungen bisher aufgrund der Komplexität des europäischen Mehrebenensystems und der Beziehungen zu dritten Akteuren möglich. Eine Gewichtung bzw. Priorisierung dieser Ansätze ist auch vor dem Hintergrund des Peak Oil nicht zu erwarten, solange die systemische Komplexität fortbesteht, welche diese Paradoxien ermöglicht.

Folglich stellt eine engere Anbindung Russlands an Deutschland und Europa eine zentrale Aufgabe deutscher und europäischer Politik dar. Die deutsche Strategie der Reduzierung einseitiger Abhängigkeiten durch die Förderung von Verflechtungen auf Unterneh-

mensebene ist in diesem Zusammenhang zielführend. Im europäischen Kontext stehen einem ähnlichen Vorgehen bislang noch zwei Dinge im Weg. Zum einen besteht auf EU-Ebene im Bereich der EU-gemeinsamen Energiepolitik ein chronisches Implementierungsproblem, das die umfassende Umsetzung an sich guter Konzepte bislang regelmäßig verhindert. Zum anderen nutzt Russland die bestehenden industriepolitischen Bestimmungen zur Installation von staatlichen oder halbstaatlichen Unternehmen in strategischen Schlüsselpositionen des EU-Energiemarktes. Hier muss langfristig eine gemeinsame europäische Linie gefunden werden, die einerseits Verflechtungen fördert, andererseits strategische Interessen wahrt.

Trotz der Bemühungen, Abhängigkeiten wechselseitig und damit stabil zu gestalten, erhöht eine Fokussierung auf einige wenige Lieferanten, allen voran Russland, für den Zeitraum asymmetrischer Abhängigkeit, grundsätzlich die Gefahr der politischen Instrumentalisierbarkeit. Daher wächst Deutschlands Interesse an Energielieferungen aus der Region des Nahen Ostens und Nordafrika. Dies gilt für Erdöl, ebenso wie für Erdgas und erneuerbare Energien, insbesondere Solarstrom.

Derzeit spielen Lieferungen aus dem politisch instabilen Nahen Osten nur eine untergeordnete Rolle für die Gesamterdölimporte Deutschlands.⁹³ Dies könnte sich aber vor dem Hintergrund des Peak Oil, rückläufiger Förderquoten in vielen anderen Lieferländern und dem damit einhergehenden Kompensationsdruck ändern. Bisher ist es jedoch nicht gelungen, die Einsicht, dass diese Region für Deutschland immer wichtiger wird, in eine aktive zielgerichtete Politik umzusetzen, politische Konzepte für die Region fehlen fast vollständig.⁹⁴ Eine aktive Gestaltung der (Energie-) Beziehungen zu den Ländern des Nahen Ostens wäre jedoch mit zahlreichen Problemen konfrontiert. Zum Einen stünde Deutschland durch das historisch begründete besondere Verhältnis zu Israel - eine normative Konstante deutscher Außenpolitik - vor einem politischen Drahtseilakt. Eine durch das Ziel der Versorgungssicherheit motivierte Neujustierung deutscher Nahostpolitik zugunsten intensiverer Beziehungen mit Förderländern, wie Iran und Saudi-Arabien mit den größten konventionellen Erdölreserven der Region, dürfte die deutsch-israelischen Beziehungen je nach Intensität des Politikwechsels entsprechend belasten. Eine Einbettung seiner Nahostpolitik in den europäischen Rahmen eröffnet Deutschland in diesem Zusammenhang politische Spielräume, die im nationalen Alleingang schwerlich realisierbar oder mit hohen politischen Kosten verbunden wären. Doch intensivere Energiebeziehungen mit den Ländern des Nahen Ostens, insbesondere der Golf-Region, hängen längst nicht nur von deutschen respektive europäischen Gestaltungsmöglichkeiten, sondern auch dem konkurrierenden regionalen Engagement anderer Staaten und dem Willen der zunehmend einflussreichen Ölförderstaaten selbst ab.

⁹³ Abbildung 1: *Deutschlands Ölquellen*, S. 11.

Siehe

⁹⁴ Vgl. Steinberg, G. (2009): *Deutsche Nah-, Mittelost- und Nordafrikapolitik. Interessen, Strategien, Handlungsoptionen*, SWP-Studie 15.

Weltanschauliche Differenzen, beispielsweise im Hinblick auf den Stellenwert von Religion, Staat, Nation und Land sowie den Einsatz von Gewalt als Mittel der Politik, erschweren vertrauensvolle und stabile zwischenstaatliche Beziehungen. Durch den Peak-Oil-induzierten Bedeutungsgewinn und die dadurch erhöhte Gestaltungskraft der mehrheitlich islamisch geprägten Förderländer, könnten diese ihre Lieferbeziehungen auch entlang weltanschaulicher Konfliktlinien instrumentalisieren. Während die Möglichkeit des stark umstrittenen „Kampfes der Kulturen“ (mit Energiemitteln) hier explizit nicht suggeriert werden soll, ist eine punktuelle, durch politische Ereignisse, ähnlich der dänischen Karikaturensérie über den Propheten Mohammed, ausgelöste Instrumentalisierung von Energiebeziehungen durchaus vorstellbar.⁹⁵ Eine besondere Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang das konkurrierende Engagement von Ländern wie China dar, die ihre Beziehungen zu den Staaten der Region eher frei von Werteorientierung und politischer Konditionalität gestalten und daher als Partner präferiert werden.⁹⁶

Der ölbedingte Reichtum in den Golfstaaten könnte darüber hinaus verschärfende Wirkung auf die beschriebenen weltanschaulichen und politischen Differenzen zwischen den westlichen, liberal-demokratisch geprägten Industrieländern einerseits und den islamisch geprägten Staaten andererseits entfalten. So weisen unterschiedliche Studien⁹⁷ und auch das von Thomas Friedman formulierte „Erste petropolitische Gesetz“⁹⁸ auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Ölpreis bzw. Ölreichtum eines Landes und einer oft nur schleppend verlaufenden oder gänzlich fehlenden demokratischen Entwicklung hin. Ausgehend von dieser Annahme, ließe sich eine vom Peak Oil beförderte Unterwanderung demokratischer Entwicklungen schlussfolgern, die auch externen Demokratisierungsbemühungen Deutschlands und der EU in Förderländern weitgehend den Boden entziehen würde. Eine zunehmende Verschärfung weltanschaulicher Konfliktlinien wäre darüber hinaus aufgrund der demographischen Verflechtung Deutschlands und Europas mit islamisch geprägten Ländern auch im Hinblick auf innergesellschaftliches Konfliktpotenzial von Bedeutung und verstärkt die Notwendigkeit des Dialoges und Aufbaus einer belastbaren Partnerschaft.

⁹⁵ Der sogenannte Karikaturenstreit hatte im September 2005 in Teilen der arabischen Welt für gewalttätige Proteste und Boykott-Aufrufe gesorgt. Der Iran brach alle Handelsbeziehungen mit Dänemark ab. In einem solchen Fall im Besonderen aber auch bei zunehmend selektiveren Lieferbeziehungen im Allgemeinen wäre es daher fraglich, inwiefern westlich liberal-demokratische Industrieländer wie Deutschland zu den bevorzugten Empfangsländern gehören würden. Während interkultureller Dialog grundsätzlich als Wert an sich und nicht als Mittel zum Zweck gelten muss, so unterstreicht dieses Beispiel doch die Dringlichkeit des Dialogs zwischen dem so genannten "Westen" und der islamischen Welt.

⁹⁶ Vgl. Steinhilber, J. (2006): *Öl für China: Pekings Strategien der Energiesicherung in Nahost und Nordafrika*, IPG 4/2006.

⁹⁷ Vgl. Ross, M. (2001): *Does Oil hinder Democracy?*, World Politics 53, S. 325–361.

⁹⁸ Friedman, T. (2006): *The first law of petropolitics*, Foreign Policy, Vol. 152, No. 3, S. 28-36.

Durch die Konzentration der konventionellen Erdölressourcen in der Strategischen Ellipse und die dadurch beschränkte Möglichkeit zur Herkunftsdiversifizierung gewinnt die Diversifizierung in Bezug auf Energieträger weiter an Bedeutung. Die nationalen Besonderheiten und Einschränkungen, die ein verstärktes Engagement und intensivere Beziehungen Deutschlands zu den Ländern der Strategischen Ellipse (insbesondere zu Russland und den Staaten des Nahen Ostens) besonders anspruchsvoll gestalten, sollten in diesem Sinne als weitere Verstärker und Treiber einer zeitlich ambitionierten Energiewende verstanden werden.

4.3. Außenpolitik wird pragmatischer

► Das durch den Peak Oil beförderte Primat der Energiesicherung erhöht den Pragmatismus und die Interessenpolitik in den internationalen Beziehungen zuungunsten wertorientierter Außenpolitik.

Implikationen für Deutschland: Die normative, wertorientierte und von historischer Pfadabhängigkeit bestimmte Sicherheitspolitik Deutschlands gerät zunehmend in ein Spannungsverhältnis mit der Notwendigkeit einer Definition und Fokussierung deutscher Interessen, wenn nicht ausschließlich so doch insbesondere im Hinblick auf langfristige Versorgungssicherheit. Eine stärker von Interessen geleitete Sicherheitspolitik ist für Deutschland jedoch mit besonderen Einschränkungen und, wie die Diskussionen um die Auslandseinsätze der Bundeswehr und um den Rücktritt des ehemaligen Bundespräsidenten Horst Köhlers erneut zeigen, mit einer umfassenden politischen und gesellschaftlichen Debatte verbunden. Für eine Integration von Aspekten der Versorgungssicherheit in alle relevanten Politikbereiche und eine ressortübergreifende Zusammenarbeit in dieser Hinsicht gibt es bisher noch zahlreiche Hindernisse.

Im Nahen Osten und Nordafrika tut sich die Bundesrepublik besonders schwer, ihre Interessen zu definieren, da diese das in der deutschen Debatte nach wie vor stark negativ konnotierte und mit der jüngeren deutschen Geschichte unvereinbare Element der Machtpolitik transportieren. Besonders in dieser für die globale Energiesicherheit in Zukunft zentralen Region verweist Deutschland daher auf Werte als wichtiges handlungsleitendes Moment. Das Spannungsverhältnis zwischen Interessen- und Wertepolitik, die in unterschiedlichen Zeithorizonten wirksam werden, tritt besonders deutlich im Zielkonflikt zwischen kurzfristig notwendigen Kooperationen mit autoritären Regimen im Energie- und Sicherheitssektor einerseits und dem langfristigen Interesse an einem Wandel dieser Regime zutage.⁹⁹ Dies könnte abhängig von der Energieversorgungslage zu Kompromissen bei Demokratisierungsbemühungen und politischer Konditionalität gegenüber den Staaten der Region bis hin zur Unterstützung autoritärer Regime führen.

Interessenpolitik und Werteorientierung müssen sich jedoch keinesfalls ausschließen. Die Aufhebung dieser scheinbaren Dichotomie und die Verknüpfung beider Ansätze wäre insbesondere angesichts des Peak Oil, der eine kurzfristige Ausrichtung sicherheitspolitischer Bemühung auf das Ziel der Versorgungssicherheit in den Vordergrund rücken würde, eine besondere Herausforderung für deutsche Sicherheitspolitik.

Eine grundlegende sicherheitspolitische Interessendefinition ist darüber hinaus unabhängig von weiterbestehenden Werten schon aufgrund begrenzter Handlungskapazitäten

⁹⁹ Steinberg (2009), a.a.O., S. 79.

notwendig, die sich vor dem Hintergrund des Peak Oil weiter reduzieren dürften.¹⁰⁰ Nur so kann eine ressourceneffiziente und verantwortungsvolle Prioritätensetzung vorgenommen werden. Eine Herangehensweise, in der die zu erreichenden Ziele mit den entsprechenden Kapazitäten im Einklang stehen, ist bei der Planung zukünftiger Einsätze von Streitkräften daher oberstes Gebot. Dies gilt für die nationale ebenso wie für die europäische Ebene. Die Begrenztheit ihrer militärischen Kapazitäten, die Ungewissheit zukünftiger Verteidigungsausgaben sowie die unzureichende Definition wirklich gemeinsamer Interessen ihrer Mitgliedstaaten machen eine ehrliche Debatte über die Art der Einsätze, welche die EU leisten kann und will überfällig und schwierig zugleich.

In Deutschland muss eine solche Interessen-Diskussion aufgrund nationaler Sensibilitäten mit internationalen Implikationen langfristig angelegt sein, sowie unter Beteiligung aller politischen und gesellschaftlichen Akteure ergebnisoffen und transparent geführt werden und darf nicht in kurzlebigen, anlassbezogenen Debatten verebben, wie dies bisher der Fall war. Nur wenn Deutschland seine Interessen kennt und klar definiert, kann es versuchen, diese in Einklang mit seinen Werten zu bringen.

Mit den vorliegenden Erkenntnissen und Empfehlungen soll ausdrücklich nicht auf eine mögliche militärische Ressourcensicherung abgestellt werden. Vielmehr ist diese Studie als Aufforderung zur Prävention und zum zeitnahen Durchdenken und Entwickeln von Alternativen zu verstehen.

Eine klare Festlegung nationaler Interessen und eine Ausbalancierung werteorientierter und pragmatischer Politik wird bei Eintreten des Peak Oil von entscheidender Bedeutung für eine kohärente und zielorientierte Außenpolitik sein.

¹⁰⁰ Vgl. hierzu die Ausführungen in 3.1.5 und 4.4.

4.4. Gestaltungskraft und Bedeutung westlicher Industrienationen nehmen ab

► Zwischen großen Schwellenländern und ressourcenreichen Entwicklungsländern entstehen neue strategische Bündnisse und Partnerschaften. Innerhalb internationaler Organisationen kommt es vermehrt zu politischem Klientelismus. Die Position westlicher Industrienationen in den internationalen Beziehungen wird unter den Vorzeichen des Peak Oil weiter geschwächt.

Implikationen für Deutschland: Die schwächere Position westlicher Industrienationen als Nachfrager des knappen Gutes Öl führt zu einem Bedeutungsverlust Deutschlands, aber auch seiner engsten Partner und der EU. Durch handlungsfähige Bündnisse, die ein gemeinschaftliches Auftreten erlauben, kann dies jedoch partiell aufgefangen und eine den großen Schwellenländern vergleichbare Position errungen oder erhalten werden. Als Instrument bietet sich zur Überwindung mangelnder quantitativer Bedeutung eine gemeinsame Energiepolitik der EU oder eines Teils ihrer Mitglieder an.

Zusätzlich gewinnen unter dem Anpassungsdruck die Technologien zur Umstellung der Energiewirtschaft sowie energieeffiziente Verfahren und Technologien an Bedeutung. Das technologische Wissen, das an dem Wirtschaftsstandort Deutschland und in den europäischen Partnerstaaten zur Verfügung steht, erlaubt daher ebenfalls eine Einflussnahme auf die weitere Entwicklung bilateraler und allgemein internationaler Beziehungen. Allerdings besitzen die westlichen Industrienationen keineswegs ein Monopol auf energieeffiziente und ölunabhängige Technologien, so dass sich auch hier eine Konkurrenzsituation ergibt. Abhängig von der weiteren Entwicklung und Investitionen in Forschung und Entwicklung ist aus heutiger Sicht nicht zu beantworten, wie sich die Lage zum Zeitpunkt des nicht zu prognostizierenden Peak Oil darstellen würde.

Wichtiger ist jedoch die Frage der Ausrichtung der Politik zur zumindest teilweisen Rückgewinnung geschwundener Gestaltungskraft. Die sich heute schon abzeichnende Konkurrenz um die Deutungshoheit angemessener und „richtiger“ Politik und Entwicklungszusammenarbeit wird sich voraussichtlich weiter verschärfen. Die von westlichen Staaten eher präferierte wertorientierte Außenpolitik und Zusammenarbeit gerät dabei durch die tendenziell schwächere deutsche und westliche Position in eine nachrangige Position. Dies würde zur Herstellung einer wettbewerbsfähigen eigenen Position in dem Streben nach festen, verlässlichen Verbindungen mit öllexportierenden Staaten eine Annäherung eigener Vorstellungen an die konkurrierenden Modelle erfordern und eine pragmatische Politik zur Ressourcensicherung notwendig machen.

Durch die Schwächung der Position Deutschlands und seiner westlichen Partner wird eine Neuausrichtung der verschiedenen Dimensionen der Außenpolitiken notwendig. Eigene Ansprüche und Maßstäbe können künftig nicht zwangsläufig zur Orientierung eingesetzt werden, da fundamental andere Positionen asiatischer oder arabischer Staaten an Einfluss gewinnen werden. Um dennoch weiterhin als Partner für diese in Energiefragen wichtigen Staaten relevant zu bleiben, wird eine Anpassung eigener Politik an die veränderten Gegebenheiten unausweichlich.

4.5. Hilfe bei der Stabilisierung fragiler Förderländer

► Durch die vielfachen Herausforderungen des Peak Oil wird die Leistungsfähigkeit von Staaten geschwächt. Dies wird tendenziell zu mehr schwachen Staaten führen, die durch Instabilität gefährdet sind. Die Förderung und der Export von Öl setzten jedoch ein weitgehend stabiles staatliches Umfeld voraus. Können Regierungen dies nicht gewährleisten, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Erfüllung politischer und administrativer Aufgaben inklusive Gewalteinsatz durch Dritte. Die relevanten Akteure können dabei nicht-staatliche oder sub-staatliche wie auch staatliche Akteure sein. Die Bandbreite der Konsequenzen umfasst daher die Verdrängung oder Dominanz schwacher staatlicher Strukturen durch private oder halbstaatliche Akteure, aber auch staatliche Interventionen fremder Mächte.

Implikationen für Deutschland: Deutschlands Öl- und Gasversorgung wird mittel- bis langfristig zu einem erheblichen Teil aus traditionell volatilen Regionen des Nahen und Mittleren Ostens, Zentralasiens und Nordafrikas kommen. Innerstaatliche oder transnationale Konflikte und Instabilitäten in den betreffenden Liefer- und Transitländern nehmen vor dem Hintergrund eines generell limitierten Erdölangebots und möglicher Funktionseinschränkungen des Erdölmarktes potenziell bedrohliche Ausmaße für das deutsche Wirtschaftssystem und die staatliche Aufgabenwahrnehmung an. Daher hat Deutschland ein Interesse an stabilen nationalen, aber auch regionalen Umfeldern insbesondere in den Lieferländern. Eine Unterstützung der dortigen Gesellschaften kann dabei unter Umständen zur Vermeidung direkter negativer Konsequenzen für Deutschland notwendig werden.

Gerade in schwachen Staaten ist davon auszugehen, dass andere Akteure in die Konflikte der jeweiligen Länder involviert sind. Eine Berücksichtigung dieser Akteure muss daher zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung stabiler Umfeldler eingeplant werden. Dies gilt besonders im Falle bewaffneter Auseinandersetzungen mit bewaffneten Gruppen und privaten Militärdienstleistern, deren Status und Behandlung aus heutiger Sicht rechtlich noch nicht hinreichend geklärt ist.

Deutschland wird sich vor diesem Hintergrund zur Sicherung seiner Ölversorgung an der Stabilisierung der betreffenden Regionen beteiligen und damit State-Building in innerstaatlichen oder transnationalen Konflikten mit vielfältigen nicht-staatlichen Akteuren betreiben müssen.

Vor dem Hintergrund der immensen Kosten von umfangreichen Stabilisierungsmaßnahmen ist allerdings gerade unter dem Kostendruck und den schwierigen Rahmenbedingungen des Peak Oil zu prüfen, ob ein gezielter Ausbau der Befähigung zur konzentrierten Ausbildung von Sicherheitskräften der zu unterstützenden Staaten („Military Assistance“/ „Foreign Internal Defense“) eine ausreichende Befähigung bei der Unterstützung von Stabilisierungsbemühungen darstellt. Dies könnte als „Stabilisierung light“ die Zahl der einzusetzenden Streitkräfte möglicherweise insgesamt erheblich verringern.

4.6. Konfliktpotenzial der Arktis wächst

- ▶ Die Unklarheiten hinsichtlich der Aufteilung arktischer Gebiete und ihrer Ressourcen erhöhen besonders bei Eintreten des Peak Oil die Möglichkeit von Spannungen zwischen den Anrainerstaaten.

Implikationen für Deutschland: Da die Mehrheit der Anrainerstaaten mit Ausnahme Russlands alle der NATO angehören, ist bei Ereignissen, die eines dieser Mitgliedsländer als Bedrohung seiner nationalen Souveränität wahrnimmt, eine Befassung von NATO-Gremien durch den betreffenden Staat zu erwarten. Auch wenn die NATO in Fällen niedrigschwelliger, gewaltfreier Auseinandersetzungen nicht in ihrer Funktion der kollektiven Verteidigung in Aktion treten würde, wäre eine Positionierung Deutschlands im Rahmen einer Entscheidungsfindung der NATO zu dieser Problematik unumgänglich.

Eine Untersuchung der relevanten Fragestellungen erscheint zur Vorbereitung einer entsprechenden politischen Entscheidung bei Eintreten des beschriebenen Falles empfehlenswert.

4.7. Proliferation von Nukleartechnologie und -material

► Mit dem zu erwartenden Ausbau der Kernenergie unter den Bedingungen des Peak Oil nimmt die Ausbreitung und Proliferation von nuklearen Technologien und Materialien zu. Damit erhöht sich nicht nur die Zahl realer oder potenzieller Nuklearmächte. Das möglicherweise zusätzlich steigende Risiko eines terroristischen Einsatzes von Nuklearmaterial oder von Unfällen würde weltweit zu einer weiteren Verschärfung der radiologischen Sicherheitslage beitragen.

Implikationen für Deutschland: Die Mitwirkung in internationalen Vertragswerken und Mechanismen zur Vermeidung der Proliferation kann für Deutschland als eher peripherem Akteur in nuklearen Fragen nur in einem multinationalen Rahmen erfolgen. Die Wirkung dieser Nichtverbreitungs- und Überwachungsregime ist jedoch sehr kontextabhängig. Zentral ist die Frage der Anreicherung von nuklearen Brennstoffen, die zur potenziellen Entwicklung von Nuklearwaffen führt. Große Atommächte bieten Staaten, die die Kernenergie künftig selbst nutzen wollen, oft einen Austausch von angereicherten Brennelementen an, d.h. eine Multilateralisierung des Brennstoffkreislaufs.¹⁰¹ Deutschland muss als Lieferant von Schlüsseltechnologien, die im Sinne des Dual-Use auch zur Anreicherung von Nuklearmaterial oder zum Bau von Nuklearwaffen genutzt werden können, auch in Zukunft über eine entsprechende Exportkontrolle seiner Verantwortung gerecht werden. Noch weniger als der Export von Gütern ist aber der Transfer von technologischem „Dual-Use“-Wissen zu erkennen und zu verhindern – gerade in Zeiten der globalen Vernetzung. Die Durchsetzung von Sanktionen zur Verhinderung nuklearer Ausrüstung bzw. Proliferation, die meist wirtschaftlicher Art sind, dürfte zudem unter den Bedingungen des Peak Oil noch schwieriger werden. Hier könnten gewachsene bilaterale Wirtschaftsbeziehungen internationale Verpflichtungen und Bündniszugehörigkeiten zunehmend überlagern. Gerade die nuklearen Ambitionen von „Problemstaaten“ dürften neue Dynamiken der Proliferation auslösen, auch in Kooperation mit nichtstaatlichen Akteuren. Die aktive Vermeidung der Proliferation wird in diesem Fall noch weniger die Sache internationaler Vertragswerke sein. Das Streben nach nuklearen Waffen und die Auseinandersetzung um Ressourcen könnten hier eine sich selbst verstärkende Spirale bilden.¹⁰²

Angesichts der Bedrohung durch terroristische Anschläge und Unfälle ist der umfassende Schutz der eigenen Nuklearanlagen und des nuklearen Materials eine bleibende Aufga-

¹⁰¹ Wie in jüngster Zeit die USA mit den Vereinigten Arabischen Emiraten und Jordanien oder Russland und der Iran.

¹⁰² Vgl. Bundesnachrichtendienst (2006): *Proliferation von Massenvernichtungsmitteln und Trägerraketen*, White-paper, Berlin/Pullach.

be.¹⁰³ Da entsprechende Zwischenfälle heute schnell grenzüberschreitende Folgen haben, wird internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet immer wichtiger. Dies betrifft nicht nur die institutionelle Kooperation, sondern auch den Austausch von Technologien und Mechanismen zur radiologischen Sicherheit, für Deutschland gerade mit den Staaten Osteuropas.¹⁰⁴ Aufgrund seiner zentraleuropäischen Lage könnte Deutschland unter der Bedingung, dass der Schmuggel von nuklearem Material wieder zunimmt, noch mehr zum Transitland werden. Der (grenzüberschreitenden) Überwachung von Nuklearmaterial und der Aufklärung und Detektion entsprechender kritischer Aktivitäten dürfte daher neue Bedeutung zukommen.¹⁰⁵ Hier werden nichtstaatliche Akteure wie terroristische oder sektiererische Gruppierungen und die organisierte Kriminalität wichtiger, die zunehmend im Verbund operieren.¹⁰⁶ Es eröffnet sich möglicherweise auch ein Erpressungspotenzial, das auf echten oder nur vermeintlichen nuklearen Drohungen beruht. Der Schwerpunkt dürfte auf Prävention und ggf. schnellem Eingreifen liegen – auch durch eine vertiefte internationale Kooperation staatlicher Sicherheitsinstitutionen. Im Falle eines Anschlags, Unfalls oder Schadens bleiben die Kapazitäten zur Bewältigung und Nachsorge unverzichtbar, um Panikeffekte und die Lähmung des öffentlichen Lebens zu vermeiden und die Handlungsfähigkeit des Staates in einer solchen Krisensituation zu bewahren.¹⁰⁷

¹⁰³ Dazu gehören nicht nur Kernkraftwerke, sondern auch Anreicherungs- und Wiederaufarbeitungsanlagen, Transportwege, Zwischen- und Endlager und vor allem auch Forschungsreaktoren und die große Menge der im zivilen bzw. industriellen Bereich eingesetzten radiologischen Quellen, die noch schwerer zu überwachen sind. Zu den aktiven Einrichtungen kommen noch stillgelegte Anlagen oder Quellen hinzu.

¹⁰⁴ Der Schutz nuklearer Quellen und Anlagen wird grundsätzlich als nationalstaatliche Aufgabe begriffen. Obwohl kaum internationale Abkommen zu dieser Thematik existieren, bleibt die internationale Harmonisierung und Koordination von Sicherheitsstandards und Schutzmaßnahmen eine bleibende Aufgabe. (Vgl. auch Geiger, G. (2004): „Radiologische Sicherheit“, Sicherheitspolitische Gefährdungspotenziale radioaktiver Materialien“, SWP-Studie, S.15) Dazu können im Rahmen der internationalen Kooperation auch die Ausbildung und das Training von Sicherheits- und Notfalleinsatzkräften und deren grenzüberschreitende Zusammenarbeit gehören.

¹⁰⁵ Dies ist grundsätzlich eine Aufgabe des Bundesamtes für Strahlenschutz, dürfte jedoch auch die Nutzung der Nachrichtendienste und bei Eintreten von Risikofällen ggf. auch der Kapazitäten der Bundeswehr umfassen. Vgl. „Bundesnachrichtendienst (2006), a.a.O..

¹⁰⁶ Ein Kernwaffeneinsatz und Attentate mit größeren schmutzigen Bomben durch Terroristen sind nicht grundsätzlich auszuschließen, gelten aber wegen des logistischen und technischen Aufwands als wenig aussichtsreich, insbesondere wegen der Menge des zu beschaffenden Nuklearmaterials. Relevanter ist die Verwendung strahlungsaktiver chemischer Elemente wie Cäsium und Radium als Waffenmaterial, die erheblich leichter zu beschaffen sind. Vgl. Geiger, G. (2004), a.a.O., S.5

¹⁰⁷ Ganz gleich ob es sich um Fälle von Bestrahlung, Dispersion, Verbreitung mit Sprengstoff („schmutzige Bombe“), eine improvisierte Nuklearwaffe oder die Sabotage von Kernkraftwerken handelt. Vgl. Rosenstock, W. (2003): „Nuklearterroristische Bedrohung und Gegenmaßnahmen“, Fraunhofer Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT).

Die Bedrohung der radiologischen Sicherheit wird auch für Deutschland nicht geringer. Da entsprechende Gefahren zukünftig mehr aus einem nichtmilitärischen Umfeld resultieren, ist die weitere Stärkung der Interoperabilität mit allen anderen relevanten staatlichen Institutionen in rechtlicher und praktischer Hinsicht notwendig – auch im internationalen Rahmen. Dies betrifft sowohl die Vorbeugung als auch die Aufklärung und die Nachsorge im Krisenfall. Gerade der Zivilschutz dürfte in diesem Sinne nicht weiter beschränkt und abgebaut werden.

4.8. Erhöhtes Konfliktpotenzial von KRITIS

► Die Attraktivität von Öl- und Gasinfrastruktur als Ziel gewaltsamer Auseinandersetzungen und politischer Erpressung steigt rapide. Infrastrukturen für den Transport elektrischer Energie werden noch mehr zu Kritischen Infrastrukturen. Insgesamt wird daher der Bedarf an direkten und indirekten Schutzmaßnahmen und damit an Investitionen in KRITIS deutlich steigen. Bei der Sicherung von Energieinfrastrukturen wird es zu einer Ausweitung der Rolle nicht-staatlicher Akteure kommen.

Implikationen für Deutschland: Mit sinkender Selbstverständlichkeit einer stetigen gesicherten Erdölversorgung gewinnen die Lieferwege für die Importländer stark an Bedeutung. Um eine Unterbrechung der Lieferungen mit tendenziell kurzfristig empfindlichen Auswirkungen auf die jeweilige Volkswirtschaft zu vermeiden, werden auch Importeure wie Deutschland der Sicherung ihrer Importwege größere Bedeutung beimessen müssen. Dies betrifft nicht nur die Ölhandelsverbindungen – im wesentlichen Seewege und Häfen – sondern auch, zeitversetzt durch den zu erwartenden Substitutionseffekt, die Gasinfrastruktur. Für letztere spielen nicht nur Pipelines zu Land und durch das Wasser eine Rolle, sondern durch die Verbreitung der LNG-Technologie wiederum Seewege, Häfen sowie Verflüssigungsterminals. Neben Schutzmaßnahmen für Pipelineverbindungen und Seeverbindungswege in Deutschland wird auch die Unterstützung von oder Kooperation mit Handelspartnern in Fragen der Sicherheit einen wachsenden Stellenwert einnehmen, um eine reibungslose Öl- und Gasversorgung zu gewährleisten. Damit wird der maritime Anteil der „global commons“ wichtiger.

Mit dem Übergang zu erneuerbaren Energien und der weiteren Elektrifizierung der Energieversorgung erhält die elektrische Energieinfrastruktur eine noch zentralere Bedeutung für moderne Gesellschaften und wird weiter in den Vordergrund staatlicher Sicherheitsvorsorge rücken müssen. Dies betrifft nicht nur den Schutz des Leitungsnetzwerkes auf eigenem Territorium.¹⁰⁸ Um den europäischen Stromverbund stabiler und störungsresistenter zu gestalten, sind Leitungsnetze erforderlich, die einzelne Teilausfälle und Schwankungen ohne größere Kaskadeneffekte überstehen können und vielfältige Redundanzen und Regelungsmechanismen bereitstellen. Insbesondere der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien erfordert derartig flexible, robuste und ebenso effiziente wie weitreichende Verteilnetze bis hin zu dezentralen Stromspeichern.

Insgesamt ist daher ein steigender Bedarf für Investitionen in derartige Infrastrukturen und ihre Sicherheit zu erwarten, der aber im günstigsten Fall auf bleibend angespannte staatliche Haushaltslagen treffen dürfte. Eine Unterbrechung der gesicherten Versorgung mit fossiler oder elektrischer Energie hätte in der Lage gesteigerter Volatilität nach dem

¹⁰⁸ Hierzu werden beispielsweise bereits heute in den USA sensorgestützten Fernüberwachungssysteme für Strommasten- und Elektrizitätseinrichtungen entwickelt.

Peak Oil aber auch stärkere Konsequenzen auf alle Wirtschaftskreisläufe. Zur Realisierung der staatlichen Sicherheitsvorsorge ist es daher zumindest denkbar, dass ein Teil dieser Investitionen aus den Mitteln für die generelle staatliche Sicherheitsvorsorge kommen müsste und damit bspw. zu Lasten von Investitionen oder Betrieb der Bundeswehr ginge.

Bei der Sicherung der kritischen, zunehmend transnationalen Infrastrukturen werden bei den skizzierten Entwicklungen mehr nicht-staatliche Akteure eine Rolle spielen. So ist von einer notwendigen Zusammenarbeit mit Staatsunternehmen als Zwitter und privaten Unternehmen in der Sicherung von KRITIS zu rechnen. Auf beide Fälle sollten staatliche Stellen vorbereitet sein. Dazu sollten geeignete Grundlagen und Rahmenbedingungen für einen Ausbau der Zusammenarbeit und klare Regelungen über Verantwortlichkeiten und Grenzen der Kooperation in der Verstärkung eines Vernetzten Ansatzes vorbereitet werden. Dies gilt auch und besonders für die Bundeswehr. Ein Agieren im selben Raum mit diesen Akteuren darf zur Vermeidung taktischer aber auch strategischer Friktionen angesichts der Erfahrungen in den bewaffneten Konflikten des letzten Jahrzehnts nicht unvorbereitet oder als alternativlose Kooperation erfolgen sondern sollte sich von Beginn an auf festgelegte Leitlinien stützen können.

Die Sicherung kritischer Energieinfrastrukturen nimmt zur Vermeidung weiterer, möglicherweise systemkritischer Erschütterungen eine zentrale Stellung in der Peak Oil-Lage ein. Hochseefähige Marinekräfte für Geleit- und Schutzaufgaben erscheinen als Notfallvorsorge zur Offenhaltung internationaler Seewege von erheblicher Bedeutung. Wie auch beim Schutz der transnationalen Versorgungsleitungen liegt hier jedoch eine internationale Kooperation der betroffenen Staaten nahe, die Belastungen für einzelne Nationen gering halten könnte. Die Errichtung störungsresistenter Netze für elektrische Energie spielt hierbei eine besondere Rolle und bedarf gerade bei den verzweigten europäischen Verbänden einer engen multilateralen Kooperation.

Der zu erwartende Anstieg relevanter nicht-staatlicher Akteure in der Sicherung von Lieferwegen und KRITIS macht eine Klärung rechtlicher Statusfragen und die Festlegung eines Handlungsrahmens für entsprechende Zusammentreffen oder Kooperationen erforderlich.

4.9. Weiträumige Energieregionen verändern Bündnissysteme

► Der Prozess des Auf- und Ausbaus weiträumiger Energieregionen ist nicht nur eine technologische und wirtschaftliche Herausforderung, sondern auch an (sicherheits-) politische Prozesse geknüpft, um stabile Bedingungen in einem sich dadurch verändernden geopolitischen Rahmen zu erreichen.

Implikationen für Deutschland: Der Ausbau der erneuerbaren Energien impliziert weiträumige Energieregionen, die sowohl Quellen als auch Verbraucher von Energie transnational und teils transkontinental über Energienetzwerke verbinden. Damit erweitern sich zum einen die Ausdehnung und die Art kritischer Infrastrukturen (vgl. Abschnitt 4.7). In ferner Zukunft ist dabei nicht nur an den Energietransport über elektrische Leitungen zu denken, sondern auch an Infrastrukturen für den Transport von solar gewonnenem Wasserstoff oder veredelter, fester oder gasförmiger Biomasse, die wieder den Infrastrukturen für fossile Energieträger ähneln und ggf. in ähnlichen geografischen Regionen anzusiedeln sind. Dieser Ausbau hat zum anderen auch weitergehende sicherheitspolitische Dimensionen: Staaten, die durch ihre geografischen, klimatischen oder technischen Gegebenheiten einen Beitrag zu einem Energieverbund leisten und Vorteile erreichen können, werden Kooperationen und Zusammenschlüsse anstreben, die zunehmend sicherheitspolitische Tragweite haben. Dies eröffnet Chancen für weniger entwickelte Staaten oder Regionen und für eine überregionale Stabilität, wird aber auch bestehende nationalstaatliche Interessen, zwischenstaatliche Bündnisse und religiöse oder kulturelle Zugehörigkeiten überlagern und verändern.¹⁰⁹ Ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösungen können, müssen aber nicht politisch und sozial nachhaltig wirken. Innen- und außenpolitische Veränderungen und Konflikte verschiedener Größenordnung erscheinen vorprogrammiert. Gerade Staaten, die aufgrund mangelnder Gegebenheiten nicht an Energieverbänden teilnehmen können, würden sich weiter in der Rolle der reinen Energie-Nachfrager befinden und könnten im Extremfall zu konfliktiven Maßnahmen neigen.¹¹⁰

Für Deutschland ergibt sich das Potenzial einer Energiekooperation im Rahmen von EU und der Region „Middle East and North Africa“ (MENA), die mit dem DESERTEC-Projekt schon angelaufen ist. Die Reichweite dieses Energieverbundes erfordert nicht nur eine zielgerichtete und stabile europäische Kooperation, sondern auch die Zusammenar-

¹⁰⁹ Die Kooperation zwischen EU und MENA birgt für einige Länder der MENA-Region die Chance, bereits bestehende und drohende Probleme besser zu bewältigen (z.B. Armutsbekämpfung, Wasserkonflikte). Andererseits wird gerade in der MENA-Region mit einer Verschärfung einer Vielzahl von Problemfeldern durch den Klimawandel gerechnet.

¹¹⁰ Wie ansatzweise schon das Beispiel der Diskussionen und Konflikte um die Ostseepipeline zwischen Russland und Deutschland unter Umgehung Polens gezeigt hat.

beit mit den Ländern Nordafrikas, Osteuropas und des Nahen und Mittleren Ostens – auch in sicherheitspolitischer Hinsicht.

Mit der zunehmenden Energieautarkie in großen, kontinentalen Verbänden sinkt auch die Notwendigkeit, weit entfernte Zugänge zu Energieressourcen zu stabilisieren bzw. zu sichern. So kann u.a. die durch Energieverbände induzierte, meist kontinentale Staatenverflechtung eine Überlagerung traditioneller Allianzen bis hin zum schleichenden Rückzug aus globalen Bündnissen zur Folge haben. Ein derartiger „neuer regionaler Energie-Isolationismus“ hat mannigfaltige sicherheitspolitische Implikationen. Es sind Bestrebungen erkennbar, dass ähnlich dem europäischen DESERTEC-Projekt auch die Vereinigten Staaten in Zukunft ein kontinentales und tendenziell autarkes Energiebündnis unter Einbeziehung Mittel- und Südamerikas entwickeln. Damit könnte sich der Rolle der NATO verändern, die der EU bzw. GSVP aber weiter verstärken und räumlich ausweiten. Ähnliche Überlegungen ließen sich für den asiatischen Raum anstellen. Neue Bündnisse könnten geschichtlichen Konstellationen verblüffend ähneln und ähnliche Probleme mit sich bringen, aber auch neue Perspektiven eröffnen.

Die Kooperation in weiträumigen Energieregionen könnte so mittel- bis langfristig den Fokus und die Perspektive der deutschen und europäischen Außen- und Sicherheitspolitik verändern. Die Bundeswehr wird sich als wichtiger Teil der sicherheitspolitischen Landschaft diesen Veränderungen nicht entziehen können. Konkret müssten die sicherheitspolitischen Herausforderungen des DESERTEC-Projektes vertieft untersucht werden.

4.10. Peak Oil für Streitkräfte

► Eine massive Einschränkung der Mobilität in Folge des Peak Oil hätte erhebliche Auswirkungen auf die Ausrüstung, Ausbildung und vor allem die (globale) Projektions- und Interventionsfähigkeit von Streitkräften.¹¹¹ Kurzfristig wären Ersatzlösungen für öl-basierte Treibstoffe notwendig, wenn eine Einschränkung der Fähigkeiten und der Einsatzmöglichkeiten der Bundeswehr vermieden werden soll. Langfristig stehen aber nicht nur alle Gesellschaften und Volkswirtschaften weltweit, sondern auch die Streitkräfte vor der vielfältigen und anspruchsvollen Herausforderung einer technologischen Transformation zur postfossilen Mobilität, die mittel- bis langfristig erreicht werden muss.

Implikationen für Deutschland: Eine deutliche Reduktion der Mobilität der deutschen Streitkräfte würde sich vielfältig auswirken. Angesichts der Größe und Komplexität vieler Transport- und Waffensysteme bei gleichzeitig hohen Anforderungen z.B. an die Robustheit im Einsatz stehen alternative Antriebe und Energiesysteme kurzfristig kaum im erforderlichen Umfang zur Verfügung. So ist zunächst von einer weiteren Einschränkung der praktischen Ausbildung an Großwaffensystemen in allen Teilstreitkräften auszugehen, die damit noch weiter „virtualisiert“ werden müsste. Einschneidender dürften jedoch die Auswirkungen auf bestehende und in Planung befindliche Einsätze sein. Die Verlegung in die Einsatzorte, der Betrieb von Basen und der Einsatz selbst sind deutlich energie- und vor allem treibstoffintensiver als der bloße Betrieb der Streitkräfte.¹¹² Davon betroffen wären vor allem schnelle Operationen hochmobiler Kräfte, die regelmäßig auf dem Luftweg verlegt werden und Einsätze von Luftstreitkräften – entsprechende Operationsformen wären deutlich eingeschränkt. Trotz gängiger Praxis können auch alternative Lösungen für die Verlegung wie der verstärkte Bahntransport oder ein deutlich effizienterer Schiffstransport von Gerät, Versorgungsgütern oder gar Personal nicht für vollständi-

¹¹¹ Zusammen mit den wirtschaftlichen Schwierigkeiten könnte in einigen Staaten auch die Handlungsfähigkeit der Streitkräfte grundsätzlich infragegestellt werden.

¹¹² Bis dato bindet gerade der Transport von Treibstoffen in die Einsatzregion erhebliche logistische und am Ende auch militärische Mittel: „The example that I like to use is getting a gallon of gasoline to a Marine front line unit in Afghanistan ... You have to put that gallon of gasoline on a tanker. You've got to take it across the Pacific. You have to put it into a truck, and truck it over the Hindu Kush and down through Afghanistan. Now, as you do this, you've got to guard it.“ Mabus, R. (2010): „SECNAV Discusses Future Of Alternative Energy Sources“, Navy News Service 9 Jun 10; (URL: <https://us.jfcom.mil/sites/J5/j59/default.aspx>) und „Although fuel costs represent less than 3 percent of the Defense Department budget, indirect costs such as those for transporting fuel to battlefields and distributing it to the end-user, add to the total. When the cost of the army's entire logistics network is added to the cost of delivered fuel, gas prices are \$13-\$19 per gallon. In the air force, these costs can be much higher, military grade jet fuel delivered through aerial refueling costs upwards of \$42 a gallon.“ Karbuz, S. (2008): „Can the U.S. military move to renewable fuels?“ (URL: <http://www.thebulletin.org/web-edition/features/can-the-us-military-move-to-renewable-fuels> (abgerufen 06.07.2010))

ge Substitution sorgen.¹¹³ Insbesondere bei der Verlegung von Bahnhöfen oder Häfen in den Einsatzraum („letzte Meile“) und an Einsatzorten ohne See- oder Gleisanschluss werden verbrennungsmotorische Antriebe nicht einfach ersetzbar sein. Dasselbe gilt für die taktische Mobilität.

Während also angesichts des Peak Oil die Konflikte in – weiter entfernten – Krisenregionen tendenziell eher zunehmen könnten, wird ein wie auch immer begründetes und notwendiges weltweites Engagement der Streitkräfte politisch und finanziell noch stärker umstritten und durchzusetzen sein – insbesondere wenn der zu einem Erfolg des Engagements notwendige Umfang der Streitkräfte an Gerät und Personal relativ hoch ist. Ebenso wird die nationale, einsatzunabhängige Dislozierung in der Fläche – die auf vielfältige Weise mit Mobilität verbunden ist – weiter infragegestellt und wie die Ausrüstung eher mittelfristig relevant.¹¹⁴ Hier kommt die Konkurrenz der Ressourcen zum sonstigen Transportwesen hinzu – auch dort werden Treibstoffe benötigt.

Kurzfristige Ersatzlösungen wie die Kohleverflüssigung oder teilweise die Verflüssigung von Erdgas wären zwar denkbar, aber mit erheblichen politischen und wirtschaftlichen Anstrengungen verbunden.¹¹⁵ Ein weltweiter (Wieder-)Einstieg vor allem in die Kohleverflüssigung und Gasverflüssigung würde zudem die Verknappung fossiler Ressourcen und den Klimawandel weiter beschleunigen. Obwohl eine internationale Kooperation in Bündnissen sowohl bei den Technologien als auch bei den Kohle- und Gasreserven Vorteile erbringen dürfte, werden Kohle und Gas damit zu noch wichtigeren und strategischen Rohstoffen, deren nationale Nutzung im Vordergrund steht.¹¹⁶

Trotz der grundsätzlichen Eignung der Kohle- und der Gasverflüssigung als kurzfristiger Ersatz für schwindendes Erdöl wären so erhebliche Investitionen und tiefgreifende industriepolitische Entscheidungen notwendig. Angesichts der gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen durch den Peak Oil bleibt es offen, ob dies auch angesichts einer Not-situation gelingt. Kurzfristig ist aber neben dem zumindest technologischen Vorhalten von Treibstoffersatzlösungen wie der Kohle- oder Gasverflüssigung auch an das Anlegen größerer strategischer Reserven an Treibstoffen für alle Arten von Fahrzeugen, Schiffen und Fluggerät der Bundeswehr zu denken, um im Bedarfsfall Versorgungsengpässe eine längere Zeit überbrücken zu können.

¹¹³ Wie zum Beispiel die aktuelle Verlegung der US-Streitkräfte aus dem Irak mit teilweiser Verlegung des Materials nach Afghanistan über Seewege und Bahntransport.

¹¹⁴ Fragen wie: Welches Gerät/Waffensystem erfordert wie viel Treibstoff, um es sinnvoll vorzuhalten (?) oder Welche Standorte sind für Versorgung und Betrieb inkl. An- und Abreise des Personals möglichst transportefizient bis hin zu Fragen des Bahnanschlusses, d.h. alternative Verlegemöglichkeiten (?) etc.

¹¹⁵ Grundsätzlich sind zwar die Verfahren und Technologien für Coal-to-liquid und Gas-to-liquid gut bekannt und beherrscht. Die entstehenden synthetischen Treibstoffe sind auch für militärisches Gerät sehr gut geeignet, wie verschiedene Tests zeigten.

¹¹⁶ Gerade Erdgas müsste im wesentlichen importiert werden – womit sich die sicherheitspolitischen Herausforderungen des „Ölzeitalters“ fortsetzen würden, vgl. Abschnitt 3.1.2

Da Streitkräfte ohne Mobilität nicht denkbar sind, wird grundsätzlich die Notwendigkeit des Übergangs zu postfossilen Formen der Mobilität massiv verstärkt – auch in den Dimensionen einer technologischen Transformation der Streitkräfte. Im zivilen Sektor hat die Transformation der Mobilitätssysteme hin postfossilen Formen und erneuerbaren Energien schon stark an Dynamik gewonnen – bei den Streitkräften hat sie zumindest begonnen. Militärische Systeme und insbesondere Fahrzeuge können in vielfältiger Weise von den zivil entwickelten Technologien profitieren. Zunächst sind über die Optimierung der konventionellen Antriebe viele Effizienz- und Leistungssteigerungen zu erreichen. Hierzu gehören auch die Teilelektrifizierung von Antrieben für Gefechts- und Transportfahrzeuge und die Entwicklungen zum „More Electric Aircraft (MEA)“ und „All Electric Ship (AES)“, die nicht nur zu Einsparungen von fossilen Treib- und Betriebsstoffen, sondern auch zu einer Senkung der Wartungskosten beitragen. Der Trend zur „Hybridisierung“ der Antriebe zeigt sich so auch im militärischen Bereich, wenngleich eine vollständige „Elektrifizierung“ dieser Antriebe noch in weiter Ferne liegen dürfte.¹¹⁷ Der Trend zur Fernsteuerung, (Teil-)Automatisierung und Autonomisierung von Aufklärungs- und Waffensystemen (UGV, UAV, UUV) bei gleichzeitiger Verkleinerung bzw. Gewichtsreduktion verweist ebenso auf ein steigendes Potenzial alternativer, sicher mehr elektrifizierter Antriebe. Welche Art von alternativen Antrieben und Energiespeichern sich aber in einer sehr langfristigen Perspektive durchsetzen werden, ist heute noch offen. Zum Beispiel liegt die breite Nutzung von Wasserstofftechnologien für Antriebe, die vor einer Dekade noch als Zukunftsvision im zivilen Sektor propagiert wurde, aktuell immer noch in sehr weiter Ferne.¹¹⁸

Das Gros der militärisch genutzten Mobilität der Bundeswehr wird so in absehbarer Zeit noch von flüssigen Treibstoffen abhängen. Unter den Bedingungen von Peak Oil wird hier die Nutzung von Kraftstoffen aus Biomasse immer interessanter, deren Kapazitäten derzeit weltweit ausgebaut werden. Dies betrifft zum einen die klassischen Biotreibstoffe, die aus landwirtschaftlichen Produkten und/oder Reststoffen gewonnen werden und deren Weiterentwicklung deutlich höhere Hektarerträge erwarten lässt. Doch gerade die Nutzung dieser Biotreibstoffe hat sicherheitspolitische Implikationen, auf die in Abschnitt 3.1.2 eingegangen wurde. Zum anderen sind weltweit vielversprechende Versuche zur Erzeugung von Biotreibstoffen über Algen zu beobachten.¹¹⁹ Derartige Systeme hätten ggf. sogar das Potenzial, dass der Treibstoff „verwendungsnah“ produziert werden könnte

¹¹⁷ Vor allem aus Gründen der hohen Kosten der (Batterie-)Speicher und der mangelnden Verfügbarkeit elektrischer Energieinfrastrukturen an Einsatzorten. Es gibt aber Versuche zu einer „elektrifizierten Brigade“.

¹¹⁸ Obwohl gerade Deutschland beim Brennstoffzellenantrieb für U-Boote ein gewisses Alleinstellungsmerkmal erreicht hat.

¹¹⁹ Mikroalgen nutzen Sonnenlicht, Wasser und Mineralien für ihr Wachstum und binden in der Photosynthese Kohlendioxid - sie vermehren sich schnell und können über die Extraktion des (zu 90% wieder verwendbaren) Wassers täglich geerntet werden. Aus 100 kg Algenbiomasse lassen sich ca. 20 Liter Biotreibstoff gewinnen. Durch die Nutzung von Brachflächen und Schmutz- oder Salzwasser besteht keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Vgl. EADS-Flyer

– womit aufwendige Transporte in den Einsatzraum vermieden werden könnten.¹²⁰ Ein weitreichender Einsatz von Biotreibstoffen hätte den Vorteil, dass die Antriebe einer Vielzahl von Transport- und Waffensystemen – von Flugzeugen über Schiffe bis hin zu Kampf- und Schützenpanzern, nicht grundsätzlich geändert, sondern lediglich weiterentwickelt werden müssten.¹²¹

Die postfossile Transformation der Streitkräfte kann auch und gerade an den Standorten vorangetrieben werden und ist in Pilotprojekten schon angelaufen. Gerade hier dürfte die Nutzung erneuerbarer Energien (neben Wind- und Solarkraft auch Geothermie und Biomasse oder Biogas) stetig zunehmen und auch kurzfristig nutzbare Potenziale bieten. Damit könnte auch die weitere Diversifizierung der Energiequellen der deutschen bzw. europäischen Volkswirtschaft zielgerichtet unterstützt und weiter forciert werden. Prinzipiell ist auch die stärkere Nutzung von Wind- und Sonnenenergie an den Einsatzorten (Base-Camps) denkbar, die den „ökologischen Fußabdruck“ der Einsätze reduzieren kann. Grundsätzlich ist jedoch eine postfossile Transformation der Streitkräfte nicht nur ein technologischer, sondern ein ganzheitlicher Prozess, in den auch radikal neue Systemansätze und Nutzungskonzepte werden einfließen müssen.

Weltweit haben Streitkräfte einen hohen Anteil am Verbrauch fossiler Treibstoffe – auch und gerade im Einsatz. Neben dem technologischen Vorhalten fossiler Ersatzlösungen und der Vergrößerung der strategischen Reserven ist die mittel- bis langfristige Transformation hin zu postfossilen Streitkräften unabdingbar.

Für die Bundeswehr und die deutsche und europäische Rüstungsindustrie kommt es darauf an, die postfossilen zivilen Technologien schnell zu adaptieren und wichtige Entwicklungen, die so nur in militärischen Kontexten auftreten (etwa bei Schiffen, U-Booten und Flugzeugen) sowohl eigenständig als auch in internationalen Kooperationen voranzutreiben. Die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien an den Standorten könnte ein Einstieg sein. Angesichts der Transformation der Energiesysteme und der Klimaschutzmaßnahmen im zivilen Sektor erscheint auch die Entwicklung einer „green forces roadmap 2050“ denkbar, die diesen Transformationsprozess für die Streitkräfte operationalisiert. Langfristiges Ziel sollte die vollständige Umstellung der Streitkräfte auf erneuerbare Energien mit geringstem CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2100 sein.

¹²⁰ Dazu wären robuste, skalierbare und verlegbare Systeme zur Treibstoffproduktion über Algen erforderlich.

¹²¹ Etwa Biotreibstoffverträglichkeit der Motoren bzw. Turbinen, Qualität und Langzeitstabilität der Treibstoffe selbst etc.

4.11. Erdöl als systemisches Risiko

► Ein grundsätzliches Problem der Herleitung sicherheitspolitischer Herausforderungen durch den Peak Oil ist die systemische Natur des Risikos knapper Ressourcen bzw. hoher Ressourcenpreise in einem komplexen ökonomischen Umfeld. Die Übertragungskanäle eines Ölpreisschocks umfassen sehr verschiedene, interdependente und zum Teil existenziell wichtige Infrastrukturen. Konsequenzen sind deswegen nicht vollständig vorhersehbar.

Implikationen für Deutschland: Deutschland zählt international zu den Ländern mit dem höchsten Globalisierungsgrad.¹²² Die hiermit einhergehende Komplexität unserer Gesellschaft ermöglicht eine hervorragende Anpassung an unsere heutige Umwelt, birgt aber auch hohe Risiken im Fall plötzlicher Umweltveränderungen. Es besteht (1) eine potenzielle „Ansteckungsgefahr“ zwischen verschiedenen Subsystemen, die die gleichen Infrastrukturen nutzen. Die Ausbreitung einer Rezession von einem Land auf ein anderes ist dafür ein Beispiel. Entscheidende Bedeutung für wirksames und zeitgerechtes staatliches Handeln hat also die Kenntnis der Übertragungskanäle eines Ölpreisschocks sowie deren Interdependenzen. Komplexe Strukturen müssen (2) mit Energie (im weitesten Sinne) aufrecht erhalten werden. Ein Energieentzug führt in komplexen Systemen nicht notwendigerweise zu einem proportionalen Rückgang von Komplexität, sondern im Extremfall zu einem Zusammenbruch. Die Gefahr eines solchen Entzugs von Energie muss minimiert werden. Vor diesem Hintergrund scheint insbesondere eine Neubewertung des Stellenwertes der Energiepolitik, vor allem in Relation zu Umwelt- und Klimazielen oder rein wirtschaftlichem Effizienzdenken, ratsam.¹²³ Ein systemisches Risiko führt in komplexen Systemen (3) zu unvorhersehbaren Ergebnissen. Diese unabwendbare strukturelle Ungewissheit stellt hohe Anforderungen an sicherheitspolitisches Handeln im Sinne einer Vorbereitung auf heute noch nicht identifizierbare Herausforderungen.

¹²² Vgl. KOF Index of Globalization, URL: <http://globalization.kof.ethz.ch/>

¹²³ Zu einem ähnlichen Schluss kommen auch Nel, W. P./Cooper, C. J. (2009): *Implications of fossil fuel constraints on economic growth and global warming*. In: *Energy Policy*, Band 37, Ausgabe 1, Seiten 166 – 180, S. 166: „Our analysis proposes that the extent of Global Warming may be acceptable and preferable compared to the socio-economic consequences of not exploiting fossil fuel reserves to their full technical potential.“ Einen Überblick zur wissenschaftlichen Diskussion über die Rolle Fossiler Ressourcen für den Klimawandel bietet auch Bardi, U. (2009): *Fire or Ice? The Role of Peak Fossil Fuels in Climate Change Scenarios*. URL: http://www.theoil drum.com/pdf/theoil drum_5084.pdf (abgerufen: 22. April 2010).

Die Handlungsfähigkeit Deutschlands und der Bundeswehr hängt von funktionierenden Infrastrukturen ab. Eine gezielte Vorbereitung auf unbekanntere Herausforderungen ist schwierig, aber nicht gänzlich unmöglich. Aus systemischer Sicht gibt es hierzu Ansätze aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen, die zu einem gewissen Grad auf die sicherheitspolitische Ebene übertragbar sind. Zunächst sind Analysen von Abhängigkeiten lebensnotwendiger Infrastrukturen und Subsysteme vom Wirtschaftssystem und dem Ölmarkt möglich. Eine bessere Kenntnis und gezielte Reduktion dieser Abhängigkeiten zur Stabilisierung einzelner, besonders wichtiger Subsysteme, kann Handlungsfähigkeit aufrecht erhalten. Beispielsweise kann die Schaffung plattformunabhängiger Kommunikationssysteme mit niedrigem Integrationsgrad in Krisenfällen ein wichtiges Steuerungssystem sein. Auch die Schaffung von Redundanzen ist ein probates Mittel. Häufig erfolgt eine Zentralisierung aus Effizienzgründen auf Kosten der Systemstabilität. Zweifellos kann beispielsweise ein Großkraftwerk effizienter arbeiten als viele kleine Kraftwerke, fällt es jedoch aus, gibt es kein Netzwerk, das es ersetzen kann. Auf gesellschaftlicher Ebene ist deshalb auch eine Stärkung von Möglichkeiten und Fähigkeiten zur Selbstorganisation von Bürgern auf lokalem Level denkbar, vergleichbar dem Prinzip der Freiwilligen Feuerwehren.

5. Fazit

Anschaulich ist, an was man sich gewöhnt hat. Das Durchdenken der Konsequenzen des Peak Oil wird nicht von den alltäglichen Erfahrungen und nur partiell von historischen Parallelen geleitet. Entsprechend schwierig ist es sich vorzustellen, welche Bedeutung ein sukzessiver Entzug einer der wichtigsten Energiequellen unserer Zivilisation haben kann. Psychologische Barrieren sorgen für das Ausblenden an sich unbestreitbarer Fakten und führen zu fast instinktiver Ablehnung einer eingehenden Auseinandersetzung mit dieser schwierigen Thematik.

Der Eintritt des Peak Oil ist jedoch unvermeidlich. Diese Teilstudie zeigt, dass das sehr ernst zu nehmende Risiko besteht, dass eine durch nachhaltige Knappheit von wichtigen Rohstoffen ausgelöste globale Transformationsphase von Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen nicht ohne sicherheitspolitische Friktionen vonstatten gehen wird. Die Desintegration komplexer Wirtschaftssysteme inklusive ihrer interdependenten Infrastrukturen hat direkte, teilweise schwerwiegende Auswirkungen auf viele Lebensbereiche, auch und insbesondere in Industrieländern.

Nach den hier vorliegenden Ergebnissen sind die auf den Peak Oil folgenden Entwicklungen für Deutschland mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Benennung konkreter Gefahren ist zwar möglich, soll aber nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass der Großteil der auf uns zukommenden Herausforderungen im Dunkeln liegt. Die wahrscheinlich wirkungsvollsten Lösungsstrategien - neben einer nicht nur auf hochindustrialisierte Länder abzielenden frühzeitigen Umstellung von Wirtschaft und Energieversorgung - befassen sich deshalb nicht mit der Entwicklung zielgerichteter Gegenmaßnahmen, sondern mit systemischen „Grundtugenden“ wie Unabhängigkeit, Flexibilität und Redundanz.

Die absehbar bedeutendste sicherheitspolitisch relevante Veränderung für Deutschland wird die Aufwertung des Nahen Ostens, Afrikas und des Kaspischen Raumes für die deutsche Ressourcensicherheit sein. Den politischen Dialog mit Förder- und Transitländern auch im multilateralen Rahmen zu führen, erhöht Möglichkeiten und Gewicht der deutschen Außen- und Sicherheitspolitik. Hierfür müssten jedoch (1) deutsche Interessen klar definiert sein, (2) innereuropäisch traditionell stark divergierende Ansätze insbesondere vis-à-vis den Ländern des Nahen und Mittleren Ostens sowie Afrikas überwunden und (3) die Chancen einer Einbindung einflussreicher Akteure wie China bei der Suche politischer Lösungen für die Region und eine entsprechende Beteiligung an Verhandlungsforen und regionalen Sicherheitsarrangements genutzt werden.¹²⁴ Parallel müssen bilaterale Möglichkeiten der engeren Zusammenarbeit ausgebaut werden.

Auch gegenüber Russland wird eine zwischen europäischen und nationalen Interessen ausgewogene Energieaußenpolitik wichtiger. Moskau sollte die Möglichkeit einer diffe-

¹²⁴ Vgl. Steinhilber, J. (2006): *Öl für China: Pekings Strategien der Energiesicherung in Nahost und Nordafrika*. IPG 4/2006, S. 101.

renzierenden Energieaußenpolitik auch gegenüber den Staaten der EU eingeräumt werden, wenn als Alternative für Deutschland eine Verschlechterung der bilateralen Beziehungen zu befürchten wäre. Gleichzeitig darf dieser Kurs nicht dazu führen, dass Russland Europa in entscheidenden Fragen der Energiesicherheit über Gebühr spaltet. Die bisherige Strategie der Förderung der Verflechtungen auf Unternehmensebene scheint hier weiterhin erfolgversprechend, sollte aber in einen größeren europäischen Kontext gesetzt werden.

Ressort- und ebenenübergreifend müssen Anstrengungen unternommen werden, um die komplexen Abhängigkeiten von Infrastrukturen und ausdifferenzierten Wertschöpfungsketten besser verstehen und steuern zu können. Hier ist ein Umdenken bezüglich der Bewertungsmaßstäbe erforderlich: Nicht nur Effizienz, sondern zunehmend auch Robustheit wird ein Kriterium nachhaltiger Politik.

Die Transformation zu post-fossilen Gesellschaften hängt in besonderem Maße von der Verfügbarkeit nicht-fossiler Technologien ab. Auch hier scheinen nachhaltige Lösungen problematisch. Die Substitution einer Abhängigkeit durch eine andere, beispielsweise durch seltene Metalle, ist langfristig nicht zielführend. In jedem Fall werden aber nicht-fossile Antriebstechnologien zu einer Schlüsselkompetenz post-fossiler Gesellschaften.

Der Peak Oil birgt auch für einsatzwichtige Fähigkeiten von Streitkräften erhebliche Gefahren. Dabei müssen die Gewährleistung einer strategischen Verlegefähigkeit und taktischen Mobilität sowie die Vermeidung einer Funktionseinschränkung als Ganzes auf Grund systemischer Abhängigkeiten im Zentrum des Interesses stehen. Für einen Erhalt ihrer möglichst umfassenden Einsatzfähigkeit reicht es daher nicht, die bestehenden Versorgungsketten und Verfahren von Streitkräften zu optimieren und weiterzuentwickeln, um eine verringerte Abhängigkeit der Mobilität von Öl zu erreichen. **Vielmehr müssen zukünftige Veränderungen darauf ausgerichtet sein, systemische Abhängigkeiten zu verringern und in neuen Strukturen möglichst gänzlich zu vermeiden. Deren Aufdeckung erfordert grundlegend neue Methoden und bedarf unbedingt der weiteren vertieften Analyse.**

Von einer thematisch fokussierten Studie wie der hier vorliegenden auf allgemeine, veränderte Rahmenbedingungen zukünftiger Einsätze der Bundeswehr zu schließen, greift sicherlich zu kurz. Dennoch spricht einiges dafür, dass der Peak Oil zu zunehmender Fragilität von Staaten und humanitären Krisen führen wird. Eine regionale Eingrenzung ist aufgrund des globalen Charakters des Peaks schwierig. Der Nahe Osten und Teile Afrikas stechen jedoch in mehreren Beziehungen hervor. Während Teile des Nahen Ostens vom globalen Peak Oil profitieren dürften und an Bedeutung gewinnen, würden vor allem ressourcenarme und ölabhängige Staaten im zentralafrikanischen Raum mit massiven Problemen zu kämpfen haben. Partielle oder komplette Zusammenbrüche von Wirtschaftskreisläufen, Unterversorgung und humanitäre Notlagen würden mit hoher Wahrscheinlichkeit länderübergreifend zu schweren politischen Verwerfungen führen. Schwache staatliche Strukturen erhöhen diese Gefahr weiter, der auf Grund der Rahmenbedingungen des Peak Oil auch von den Industriestaaten nur schwer begegnet werden kann. Die Studie hat diesbezüglich (1) eine besondere Gefährdung im Nahrungsmittelbereich

dieser Regionen konstatiert, (2) auf die vorhandenen politischen Instabilitäten hingewiesen und (3) die Notwendigkeit einer engeren ressourcenpolitischen Anbindung dieser Regionen angesprochen. Zudem befinden sich Nordafrika und der Nahe Osten an den NATO- und EU-Außengrenzen und sind damit generell von hoher sicherheitspolitischer Bedeutung für Deutschland.

Die vorliegenden Ergebnisse geben Ansatzpunkte für weiteren Forschungsbedarf. Dies sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die maßgeblichen Hürden einer Vorbereitung auf drastische Verknappungen der Ressourcenbasis der deutschen Volkswirtschaft wahrscheinlich im Bereich der *Implementierung* geeigneter präventiver Maßnahmen liegen werden. Der mit diesen verbundene Paradigmenwechsel – weniger Effizienz, mehr Robustheit – widerspricht ökonomischer Logik und kann deswegen nur in begrenztem Umfang Marktkräften überlassen werden.

Auch wenn die in dieser Studie dargestellten Entwicklungen nicht zwangsläufig so wie hier beschrieben eintreffen werden, ist eine Vorbereitung auf den Peak Oil doch notwendig und sinnvoll. Der Faktor Zeit kann für den Erfolg der Transformation zu post-fossilen Gesellschaften dabei entscheidend sein. Um diesbezügliche demokratische Entscheidungsprozesse zu beschleunigen, müssen die Gefahren einer erodierenden Ressourcenbasis im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert werden. Nur so kann das notwendige Problembewusstsein für anstehende Weichenstellungen entstehen. Gleichzeitig müssen eigene Möglichkeiten der Vorbereitung geprüft und ergriffen werden. Dezentrale Lösungsansätze können zwar von zentraler Stelle gefördert, aber in der Regel nicht entwickelt und implementiert werden.

Anhang

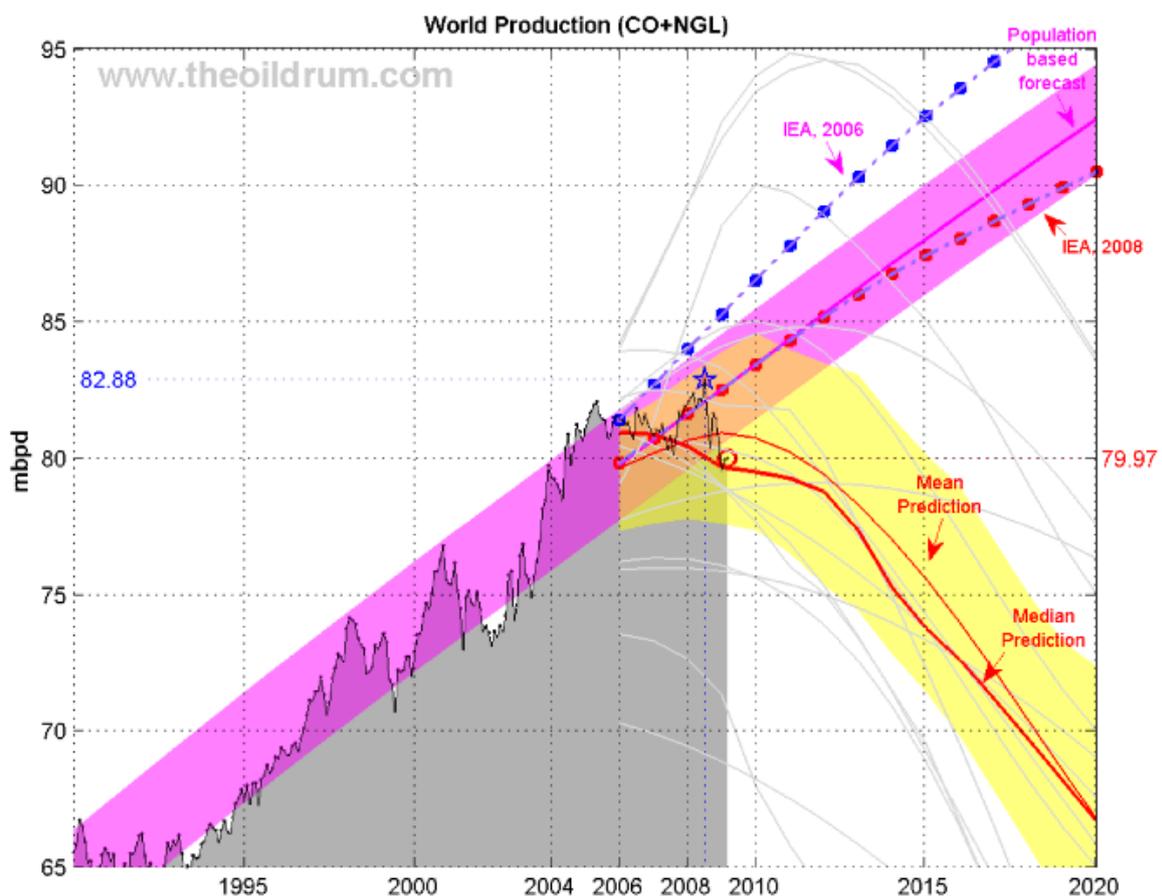
I.	Häufige Fragen	82
#1	Was ist der Peak Oil?.....	82
#2	Wie argumentieren Kritiker gegen das Eintreten des Peak Oil?.....	85
#3	Welche Ressourcenarten gibt es?	88
#5	Was ist mit neuen Ölfunden?.....	90
#6	Wie arbeiten Raffinerien?	91
#7	Was für eine Bedeutung hat der EROI für den Ölpreis?	92
#8	Gibt es Möglichkeiten mit dem Peak Oil umzugehen?.....	94

I. Häufige Fragen

#1 Was ist der Peak Oil?

„Peak Oil“ bezeichnet das Ölfördermaximum und steht für den Zeitpunkt, an dem die Förderrate eines einzelnen Ölfelds oder einer ganzen Förderregion ihren absoluten Höchstwert erreicht. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn etwa die Hälfte des förderbaren Öls gewonnen wurde. Die Prognose des globalen Ölfördermaximums bedarf unter anderem einer Abschätzung der Menge förderbaren Öls inklusive der Neufunde und der möglichen täglichen Förderung im zeitlichen Verlauf. Der US-Öl-Geologe Marion King Hubbert behauptete auf Basis seiner Berechnungen schon in den 1950er Jahren, dass die Gesamtförderung mehrerer Ölquellen eine Kurve beschreibt, die einer Glockenkurve ähnelt: die sogenannte Hubbert-Kurve.

Abbildung 6: Peak-Oil-Prognosen im Vergleich



Quelle: www.theoil drum.com

Der graue Bereich in Abbildung 6 zeigt die weltweite Ölproduktion. Des Weiteren sind eine mittlere Prognose und die Median-Prognose von 15 Peak-Oil-Studien dargestellt, die alle den Peak vor 2020 vorhersagen. Die Variabilität dieser Vorhersagen ist durch den gelben Bereich gekennzeichnet. Der magentafarbene Bereich stellt ein populationsbasier-

tes Model der International Energy Agency (IEA) dar, welches davon ausgeht, dass die Ölproduktion im Verhältnis zur Bevölkerung wachsen wird. Peak-Oil-Kritiker, insbesondere die IEA selbst, gehen davon aus, dass sich die graue Kurve weiterhin mit den magentafarbenen, populationsbasierten Prognosen deckt und somit keine unvorhergesehenen Knappheiten eintreten. Peak-Oil-Befürworter glauben, dass sich der graue Bereich innerhalb der der gelben Zone weiterentwickeln wird.

Die allgemeine Begründung für die Existenz des Peak Oil ist die Endlichkeit fossiler Ressourcen. Den größten Teil des heute produzierten Öls machen konventionelle Erdölreserven¹²⁵ aus. Konventionelles Öl ist jedoch nur in begrenztem Ausmaß verfügbar, da es sich um eine endliche natürliche Ressource handelt. Es ist also nicht zu bestreiten, dass es einen "Depletion Point"¹²⁶ - zumindest im Bereich konventionellen Öls - geben muss. Fraglich ist jedoch, wie der Peak verlaufen wird. Denkbar wäre zum Beispiel zunächst ein länger anhaltendes "Plateau Oil", also ein stagnierendes globales Förderlevel. Steigende Ölpreise, so die Überlegung, könnten dafür sorgen, dass mehr in Förderanlagen, neue Fördertechniken Erdölsubstitute und energiesparende Technologien investiert werden würde. Allerdings stößt auch der technische Fortschritt an seine Grenzen, zum Beispiel wenn nicht genug Zeit für Forschung vorhanden ist.

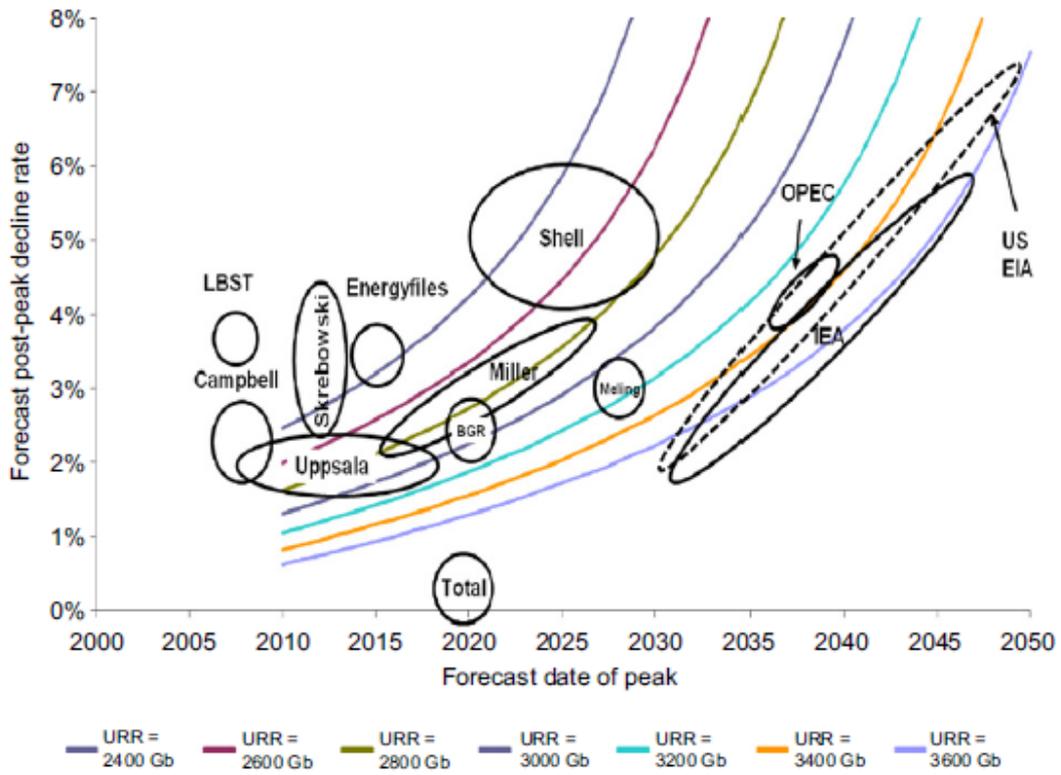
Neue Technologien helfen das Explorationspotential abzuschätzen und bezogen auf die Produktion ist es durch den technischen Fortschritt möglich die Produktionsrate über einen längeren Zeitraum auf einem höheren Niveau zu halten. Aber selbst neue Technologien haben bislang nichts daran geändert, dass aufgrund wirkender Kapillarkräfte ein Großteil des Öls in Lagerstätten nicht gefördert werden kann. Es existiert eine natürliche Beschränkung des Fließens. Um die Förderung zu maximieren werden zusätzlich Methoden angewandt wie das Injizieren von Dampf, Wasser, Gas, Tensiden oder Wärme. Aber auch diese Methoden eignen sich nicht für alle Erdölfelder.

Ein weiterer wichtiger Punkt in diesem Zusammenhang ist die Höhe der „Depletion Rate“, also der Rate, mit der die Ölförderung nach dem Peak schrumpft. In der nachfolgenden Grafik sind diesbezügliche Modelle und der angenommene Zeitpunkt des eintretenden Peaks in Beziehung gesetzt. Aus der Grafik wird ersichtlich, dass es zwischen verschiedenen Organisationen teilweise sehr große Unterschiede in den Schätzungen gibt. Die Höhe der Depletion Rate wird entscheidend für die Frage sein, ob für eine Transformation hin zu einer post-fossilen Gesellschaft ausreichend Zeit zur Verfügung steht und ob das Wirtschaftswachstum während dieser Phase stabilisiert werden kann oder nicht.

¹²⁵ Genaue Definition in Frage #4

¹²⁶ Zeitpunkt der Erschöpfung

Abbildung 7: Peak-Oil-Prognosen und geschätzte Depletion Rate



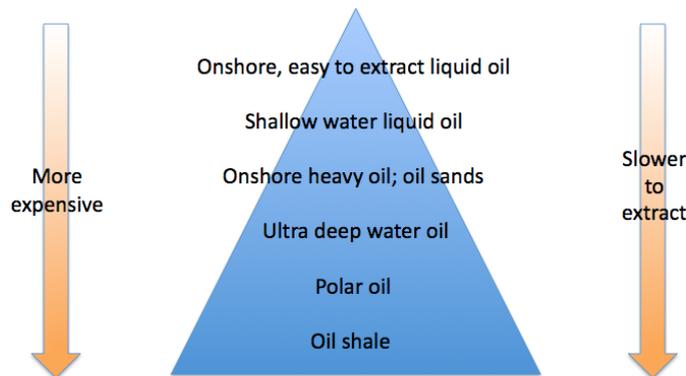
Quelle: Energy Policy

#2 Wie argumentieren Kritiker gegen das Eintreten des Peak Oil?

Ein Argument gegen den Peak Oil ist das Vertrauen in die verschiedenen Substitutionsmöglichkeiten von Erdöl. Und in der Tat gibt es einige vielversprechende Ansätze, die das Potenzial zu haben scheinen, die Auswirkungen eines Peaks abzumildern oder sogar auszugleichen. So hat das Pentagon jüngst versprochen in Zukunft Kerosin für Kampfflugzeuge durch Biokraftstoffe aus Algen ersetzen zu können.¹²⁷ Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat einen Sonderforschungsbereich eingerichtet, der neue Produktionsverfahren zur Herstellung bislang ölbasierter Chemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen entwickeln soll.¹²⁸

Abbildung 8: Konventionelles und nicht-konventionelles Erdöl

A huge amount of oil is available



Quelle: www.theoil drum.com

Vor allem in Kanada wird in die Förderung nicht-konventionellen Erdöls aus Ölschiefern oder Teersanden investiert. Die Mengen dort gebundenen Öls würden theoretisch ausreichen, einen Peak Oil auf lange Zeit zu einem marginalen Problem werden zu lassen, allerdings gibt es auch hier kritische Stimmen, die bezweifeln, dass durch die Förderung von Ölschiefern und Teersanden der zu erwartende Förderrückgang des konventionellen Öls

¹²⁷ Paur, Jason (2010): Pentagon Researcher Promises Cheap Biofuel for Jets. URL: <http://www.wired.com/dangerroom/2010/02/pentagon-researcher-promises-cheap-biofuel-for-jets> (abgerufen: 8. Juli 2010)

¹²⁸ Sundmacher, Kai (2009): Entwicklung von ressourcenschonenden chemischen Produktionsverfahren. URL: http://www.mpi-burg.mpg.de/Public_Relations/Pressemitteilungen/Pressemitteilung_SFB_Integrierte_Chemische_Prozesse_201109.html (abgerufen: 8. Juli 2010)

ausgeglichen werden kann, dem stehen jedoch sowohl die hohen Produktionskosten als auch die Belastungen für die Umwelt gegenüber.

Jede Substitution und auch fast jede Einsparungsmaßnahme ist zunächst mit technologischem Aufwand und Investitionen verbunden. Investitionen unter Unsicherheit laufen immer Gefahr, nicht in einem ausreichenden Ausmaß getätigt zu werden. Dies könnte im Falle des Peak Oil auch für teure Technologien und Infrastrukturen gelten, auf die bisweilen im Bereich der Förderung nicht-konventionellen Öls so große Hoffnungen gesetzt werden. Zumindest besteht die ernstzunehmende Gefahr, dass es mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte dauern könnte, bis die notwendigen Investitionen in ausreichendem Umfang zum Tragen kommen könnten.¹²⁹

Ein weiteres Argument der Kritiker des Peak Oil ist, dass bei einem Anstieg des Ölpreises zusätzliche Reserven verfügbar werden, weil sich dann ihr Abbau lohnt. Wenn der Ölpreis auf dem Weltmarkt unter den Förderkosten für ein bestimmtes Feld liegt lohnt sich der Abbau nicht. Es wird dann auch nicht zu den förderbaren Ressourcen gezählt. Übersteigt der Ölpreis jedoch die Förderkosten wird eine Förderung wirtschaftlich tragbar. Bei fallender Ölproduktion und steigendem Preis würde zusätzliches Öl verfügbar. Diesem Argument kann nur mit starker Einschränkung zugestimmt werden, denn es wird die Tatsache ignoriert, dass dieses neue Öl kein billiges Öl mehr ist. Der Preis wird hoch bleiben und noch weiter ansteigen. Damit werden auch Elektrizität, Brenn- und Treibstoffe, Kunststoffe oder Nahrungsmittel teurer. Die Folgen sind Rezession, steigende Arbeitslosigkeit und der Zusammenbruch des Finanzsystems. Bei der drohenden Gefahr geht es nicht um das Ende des Öls, sondern das Ende des billigen Öls, und damit gleichzeitig um das Ende unserer Gesellschaft, die auf der Verwendung billigen Öls beruht. Viele Kritiker verweisen auch immer wieder auf frühere nicht eingetretene Vorhersagen, dass bereits Ende des 20. Jahrhunderts die Ölvorräte erschöpft sein würden. Allerdings beruht diese Kritik auf einer verkürzten Betrachtung. In den 70ern gab es zum einen Prognosen, dass die Ölvorräte gegen Ende des 20. Jahrhunderts oder bereits vorher erschöpft sein würden. Aber zum anderen auch weitverbreitete Prognosen, die besagen, dass die Ölproduktion gegen Ende des Jahrhunderts nicht am Ende sein, sondern ihr Maximum erreichen würde. Diese Einschätzung teilte die Vielzahl der seriösen Organisationen. Es scheint sogar, dass diese Vorhersage eingetroffen wäre, hätte die Ölkrise in den 70er Jahren nicht zu einem zwischenzeitlichen Rückgang der Produktion geführt. Viele Leute berufen sich auf die erst genannte Behauptung der Erschöpfung der Ölvorräte, weil sie sich des Unterschieds zwischen dem Ölfördermaximum und der Erschöpfung der Ölvorräte nicht bewusst sind. Deshalb gehen sie davon aus, dass allgemein eine Erschöpfung der Weltvorräte bis zum Jahr 2000 vorhergesagt wurde. In Tabelle 1 sind verschiedene Quellen aufgeführt, deren Vorhersagen bis zu 20 Jahre auseinander liegen. Jedoch wurde mehrheitlich ein Fördermaximum für konventionelles Öl für den Zeitraum nach dem Jahr 2000 vor-

¹²⁹ Vgl. Hirsch, Robert L. (2005): *Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management*. URL: http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil_Peaking_NETL.pdf (abgerufen: 21. April 2010)

hergesagt, dass heißt die Vorhersagen aus der jüngeren Vergangenheit ähneln denen aus den 70er Jahren und es hat keine Anpassung der Prognosen stattgefunden, wie oft behauptet wird.

Tabelle 1: Vorhersagen der Ölproduktionsentwicklung

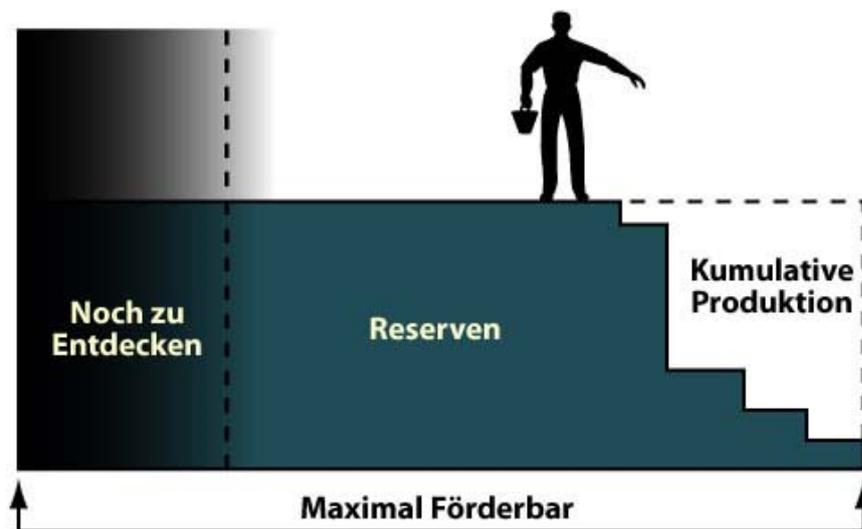
Frühere Vorhersagen der Ölproduktionsentwicklung			
Datum der Vorhersage	Quelle	Fördermaximum für konventionelles Öl	Angenommene Gesamtförderung
1972	ESSO	"Öl wird nach dem Jahr 2000 immer knapper werden."	2100 Gigabarrel
1972	Bericht an die UN-Umweltkonferenz	"wahrscheinlich, dass die maximale Produktion bis zum Jahr 2000 erreicht wird"	2500 Gigabarrel
1974	SPRU, Universität Sussex	k. A.	1800 - 2480
1976	GB-Energieministerium	Fördermaximum: "ungefähr.2000"	k. A.
1977	Hubbert	Fördermaximum: 1996	2000 Gigabarrel (Nehring)
1977	Ehrlich et al.	Fördermaximum: 2000	1900 Gigabarrel
1979	Shell	"Förderplateau innerhalb der nächsten 25 Jahre."	k. A.
1979	BP ("Oil Crisis.again?")	Fördermaximum (nicht-kommunistische Welt): 1985	k. A.
1981	Weltbank	"Förderplateau um die Jahrhundertwende"	1900 Gigabarrel
1995	Petroconsultants	Fördermaximum: 2005	1800 Gigabarrel
1997	Ivanhoe	Fördermaximum: 2010	ca. 2000 Gigabarrel
1997	Edwards	Fördermaximum: 2020	2836 Gigabarrel
1998	IEA- Weltenergieprognose 1998	Fördermaximum: 2014	2300 Gigabarrel (Referenzfall)
1999	USGS (US-Geologiebehörde) (Magoon)	Fördermaximum: ca. 2010	ca. 2000 Gigabarrel
1999	Campbell	Fördermaximum: ca. 2010	2000 Gigabarrel (inkl. polar und Tiefsee)
2000	Bartlett	Fördermaximum: 2004 oder 2019	2000 oder 3000 Gigabarrel
2000	IEA: Weltenergieprognose 2000	Fördermaximum: "Nach 2020"	3345 Gigabarrel (von USGS)
2000	Energy Information Administration (US-Energieministerium)	Fördermaximum: 2016 - 2037	3003 Gigabarrel (von US-Geologiebehörde)
2001	Deffeyes	Fördermaximum: 2003 - 2008	ca. 2000 Gigabarrel
2002	Smith	Fördermaximum: 2011 - 2016	2180 Gigabarrel
2002	"Nemesis"	Fördermaximum: 2004 - 2011	1950-2300 Gb equiv.

Quelle: www.oildepletion.org

#3 Welche Ressourcenarten gibt es?

- *Ressourcen* bezeichnen die Gesamtmenge des noch vorhandenen Öls, sowohl entdeckt, als nicht entdeckt und gleich ob es förderbar ist oder nicht.
- *Förderbare Ressourcen* bezeichnet den Anteil der Ölressourcen der als förderbar betrachtet wird. Die Höhe hängt ab von
 - 1) dem Ölpreis. Die Förderung lohnt sich dann nicht mehr, wenn es teurer ist das Öl zu fördern als es zu verkaufen. Aber ebenso kann ein Anstieg des Ölpreises die Förderung bis dato als unwirtschaftlich betrachteten Ressourcen wirtschaftlich rentabel machen.
 - 2) dem Stand der Technik.

Abbildung 9: Maximal förderbare Reserven



Quelle: www.wolfatthedoor.org.uk/deutsch

- *Reserven* bezeichnen die förderbaren Ressourcen die bereits entdeckt sind, aber noch nicht angetastet wurden.
- *Noch zu entdeckende Reserven* („*Yet-to-Find*“) bezeichnen die förderbaren Ressourcen, die noch nicht entdeckt wurden.
- *Kumulative Produktion* bezeichnet die Ressourcen, die bereits gefördert wurden und entweder verbraucht sind oder auf Lager gehalten werden.
- *Maximal förderbare Reserven* („*Ultimately Recoverable Reserves*“) entsprechen den förderbaren Ressourcen. Es gilt also: Maximal förderbare Reserven = Noch zu entdeckende Reserven + Reserven + Kumulative Produktion

#4 Was ist der Unterschied zwischen konventionellem und nicht-konventionellem Erdöl und wie wird es gefördert?

- *Konventionelles Erdöl* bezeichnet im Allgemeinen leicht zu förderndes Öl in Abgrenzung zu Ölsanden, Ölschiefer, Schweröl, Tiefseeöl, polarem Öl und Gaskondensat. Konventionelle Ölvorkommen werden durch Eigendruck, Hochpumpen, Fluten mit Wasser oder Einpressen von Wasser bzw. Gasen gefördert. Etwa 95% der gesamten Ölproduktion kommen aus konventionellen Erdölreserven.
- *Nicht-konventionelles Erdöl* bezeichnet technisch aufwändiger zu gewinnendes und kostspieliger zu förderndes Öl. Der Begriff nicht-konventionell bezieht sich unter dem geologischen Aspekt auf die Bildung und Charakteristika der Lagerstätten aber auch auf die technische Notwendigkeit einer ökologisch vertretbaren und wirtschaftlichen Nutzung.
 - *Ölschiefer* ist ein mit Ölen und Bitumen gesättigtes Sedimentgestein, bei dem keine Umwandlung in Rohöl stattgefunden hat. Die Verflüssigung erfolgt durch Abbau, Zerstoßen und Erhitzen. Der Nettoenergieertrag gilt eher als gering und die Ökobilanz als schlecht.
 - *Ölsande* (Teersande) ist Sandstein mit einem Anteil an zähflüssigen Schwer- und Schwerstölen, die im Tagebau gefördert werden und durch Abbau, Erhitzen und Separierung verflüssigt werden. Die Förderung ist sehr aufwändig, jedoch mit einer besseren Bilanz als Ölschiefer.
 - *Schweres Rohöl* ist Öl mit weniger als 17,5° API (Rohöldichte) aber mehr als 10° API ("Schwerst-Rohöl"). Die Höhe der Produktion ist eher durch die technisch mögliche Förderrate als durch den Ressourcenumfang beschränkt.
 - *Tiefseeöl* bezeichnet die Ölvorkommen unter Wasser ab 500m Wassertiefe. Die Förderung ist technisch sehr aufwändig und teuer.
 - *Polar-Öl* bezeichnet die Erdölreserven am Polarkreis. Gefördert wird es vornehmlich in Alaska und Sibirien und erfordert ebenfalls technisch aufwändige Methoden.
 - *Kohle- bzw. Erdgas-Hydrierungsprodukte* sind flüssige Kohlenwasserstoffe, die synthetisch aus der Umwandlung von Kohle oder Erdgas gewonnen werden (auch als "Coal-to-Liquid" oder "Gas-to-Liquid" bekannt).

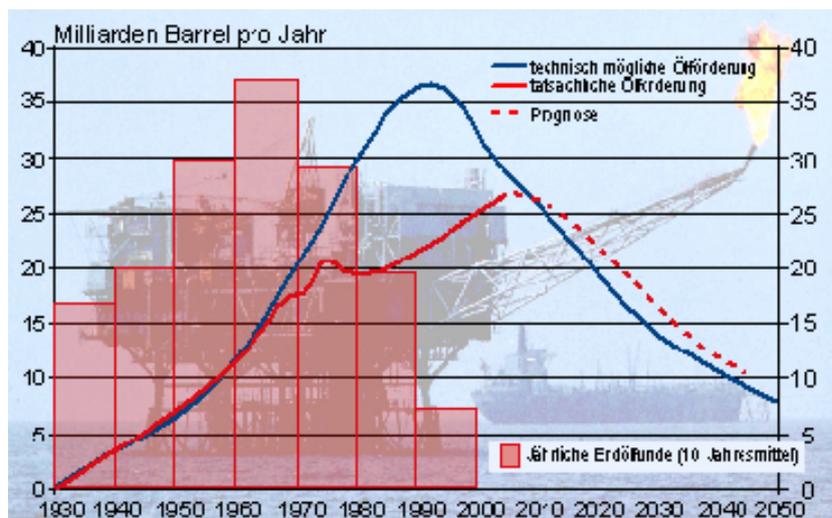
#5 Was ist mit neuen Ölfunden?

Experten sind der Meinung, dass sich nicht darauf verlassen werden sollte. Matthew R. Simmons, ehemaliger Berater für Energiefragen der Bush-Regierung und Vertreter der Peak Oil Theorie, vertritt die Ansicht, dass alle großen Ölfelder bereits gefunden worden sind und gefördert werden. Die Entdeckungstrends der letzten Jahre verdeutlichen zu dem, dass es keine besonders großen neue Entdeckungen geben wird.

Es gibt zwar weiterhin neue Ölfunde, jedoch sind das eher kleinere Felder mit einem geringeren Fördervolumen. Hinzu kommt, dass die neu gefundenen Ölfelder zunehmend aufwändiger und kostenintensiver zu erschließen sind.

Die Neuentdeckung von Erdölfunden erreichte ihren Höhepunkt in den 60er Jahren, danach hat sowohl die Anzahl als auch die Größe der neu entdeckten Felder weiter abgenommen. Es existiert eine wachsende Lücke zwischen Entdeckung und Verbrauch. „Wir finden heute einen Barrel für vier die wir konsumieren.“ so der Geologe Colin J. Campbell.¹³⁰

Abbildung 10: Jährliche Erdölfunde



Quelle: www.energiekrise.de

¹³⁰ Campell, Colin J. (2009): Die Erschöpfung der Weltölreserven. URL: www.energycrisis.org/de/vortrag.html (abgerufen: 9. Juni 2010)

#6 Wie arbeiten Raffinerien?

Das aus den Lagerstätten gewonnene Erdöl wird aufbereitet für den Transport zur Raffinerie, es wird im Wesentlichen grob von Sedimenten und Wasser getrennt. Es wird nach diesen ersten Verarbeitungsschritten als Rohöl bezeichnet und per Schiff oder Pipeline zur Raffinerie geliefert. Das Flüssigkeitsgemisch wird mit Hilfe spezieller Destillationsverfahren zu verkaufsfähigen Produkten aufbereitet. Die fortgeschrittene Technik macht es möglich, dass keine Stoffe des Rohöls ungenutzt bleiben.

In einer Erdölraffinerie werden aus dem Rohstoff Erdöl durch Reinigung, Destillation und Konversion Produkte wie Benzin, Dieselkraftstoff, Heizöl oder Kerosin hergestellt.

Erdölreinigung/ Entsalzung

Bereits an der Lagerstätte wird das Erdöl von Sand und Wasser befreit. Als Schutz vor Korrosion der Anlagen wird das Rohöl entsalzt (Salzgehalte < 10 ppm). Unter dem Zusatz von Wasser wird eine Rohöl-Wasser-Emulsion hergestellt, in der sich das Salz löst. In einem elektrostatischen Entsalzer wird die Emulsion dann wieder getrennt, das salzhaltige Wasser setzt sich am Boden ab und wird entsprechenden Aufbereitungsanlagen zugeführt. Das entsalzte Rohöl wird weiter zur Destillation gepumpt.

Primärverarbeitung

Das Rohöl wird nach der Entsalzung erhitzt auf bis zu 400 °C. Das erhitzte Öl wird durch ein thermisches Trennverfahren (Rektifikation) in einem bis zu 50 m hohen Destillationsturm (Kolonne) in seine Bestandteile aufgetrennt. Das Rohöl tritt in einer Zwei-Phasen-Strömung (Gas/Flüssig) in die Kolonne ein. Das Temperaturprofil fällt nach oben hin ab und die einzelnen Bestandteile setzen sich je nach Dichte auf den verschiedenen Ebenen ab, so dass von oben nach unten gesehen nachfolgende Produkte entstehen Flüssiggas, Benzin, Kerosin, Diesel, Heizöl, Bitumen und Schmierstoffe.

Konversionsverfahren

Nach der Primärverarbeitung werden eine Reihe von Veredlungsverfahren angewendet, um Katalysatorschadstoffe abzutrennen und um die Qualität der Zwischenprodukte zu verbessern. Fast alle Mineralölprodukte die aus der Raffinerie kommen sind nicht nur einfach aus Erdöl destilliert bzw. rektifiziert. Zum Beispiel werden Motorenbenzin, Dieselkraftstoff und Heizöl aus verschiedenen Zwischenprodukten und Komponenten zusammengemischt.

#7 Was für eine Bedeutung hat der EROI für den Ölpreis?¹³¹

Um Energie zu gewinnen, braucht man Energie. EROI - Energy Return on Investment (dt. Energierentabilität) gibt das Verhältnis zwischen der gewonnenen Energie und der für die Gewinnung direkt und indirekt eingesetzten Energie an. Nettoenergie ist die Energie, die nach Abzug der Kosten der Energieproduktion übrig bleibt. Kosten für Energieproduktion sind nicht nur der Energieaufwand der für die Förderung von Erdöl notwendig ist (direkt), sondern auch der Aufwand der betrieben werden muss um neue Quellen zu finden bzw. um Energie zu transportieren (indirekt).

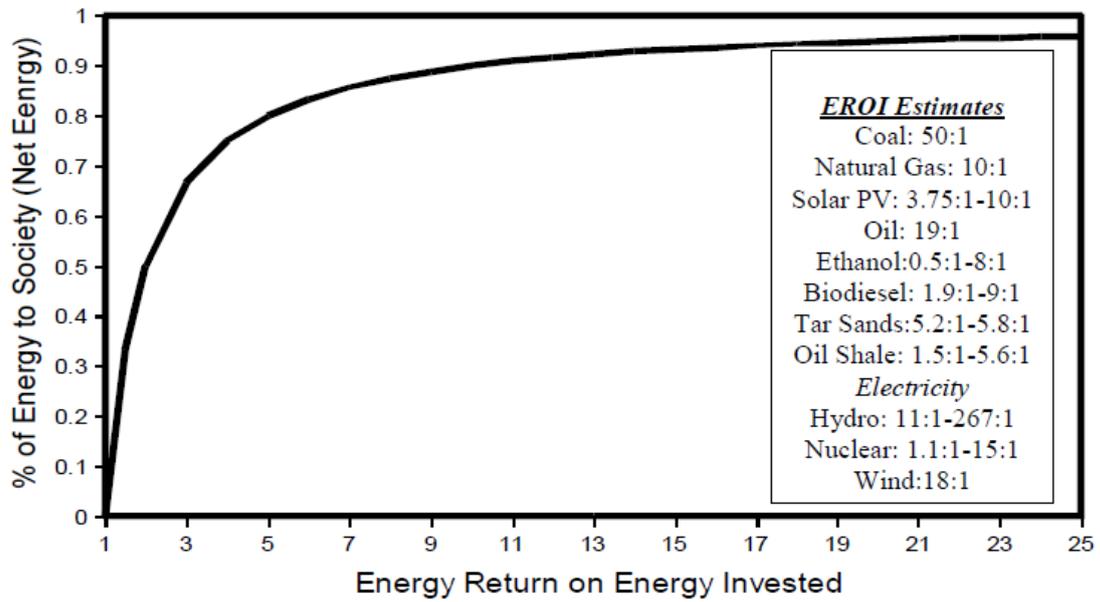
Unser modernes Zeitalter basiert auf immer größeren Energieüberschüssen. Jedoch, weil wir Erdöl in immer unzugänglicheren Lagerstätten vorfinden, Kohle mit niedrigerem Energiegehalt benutzen und immer längere Erdgas-Pipelines durch schwieriges Gelände bauen müssen, sinkt unser EROI. Den EROI exakt zu berechnen ist schwierig, es gibt jedoch Schätzungen, dass der EROI von amerikanischem Erdöl von 100:1 in den 30er Jahren auf 30:1 in den 70er Jahren und schließlich auf 11:1-18:1 in der heutigen Zeit gefallen ist und dass der EROI der weltweiten Erdöl und Erdgasproduktion bei 18:1 liegt. Diese Werte beziffern den Durchschnitt, hingegen ist der Wert neuerer Produktionsstätten noch geringer. Ölschiefer hat beispielsweise einen EROI von 1.5 - 4:1.

Wenn das konventionelle Erdöl immer weniger wird, werden wir nicht-konventionelle Öle aus Biotreibstoffen, Teersanden usw. verwenden (keine gegenseitigen Abhängigkeiten angenommen). 100 Joule konventionellen Öls mit einem EROI von 11.1 kosten in der Herstellung 9 Joule und liefern 91 Joule nutzbarer Energie für unsere Gesellschaft. Wenn wir dieses Öl mit Bioethanol ersetzen, benötigen wir für die Produktion bei einem EROI von 4:1 25 Joule, was uns nur 75 Joule zur Nutzung lässt.

Wie wir sehen stehen wir nicht nur dem Produktionsrückgang gegenüber, sondern auch einem sinkenden EROI. Das Endresultat ist ein noch schnellerer Rückgang der für unsere Gesellschaft nutzbaren Energie und damit eine Erhöhung der Energiekosten.

¹³¹ Vgl. auch Korowicz, D. (2010): *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production – An Outline Review*. URL: http://www.feasta.org/documents/risk_resilience/Tipping_Point.pdf (abgerufen: 21. April 2010), S. 13 ff

Tabelle 2: Schätzung EROI für Energiequellen



Quelle: vgl. Heinberg, R.¹³²

¹³² Heinberg, R (2009): *Searching For a Mircale: Net Energy Limits & the Fate of Industrial Society*. Forum on Globalisation & The Post Carbon Institute, S. 55. URL: http://www.postcarbon.org/new-site-files/Reports/Searching_for_a_Miracle_web1onovo9.pdf (abgerufen: 7. Juli 2010)

#8 Gibt es Möglichkeiten mit dem Peak Oil umzugehen?

Ausfallsicherheit von gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Systemen spielt im Rahmen der Sicherheitspolitik eine zentrale Rolle. In Konzepten und der praktischen Implementierung von Redundanzen ist die Ausfallsicherung ein fester Bestandteil der Arbeit der Bundeswehr, für den Fall des Peak Oil muss dies auch für die Streitkräfte noch weiter gedacht werden. Im Falle des Peak Oil sind Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Betriebes in Deutschland und Schritte zum Erhalt der Einsatzfähigkeit zu gewährleisten. Letzteres ist besonders in entlegenen Einsatzräumen von erheblicher Bedeutung, in die der größte Teil an Verbrauchsgütern oft über lange Strecken transportiert werden muss. Redundanzen sowie lokale Lösungen zur Erlangungen einer materiellen Teilautarkie können helfen, Ressourcenbedarf und damit einhergehende Belastungen bei Preissteigerungen oder Ressourcenverknappung zu überwinden. Besonders in meist lang andauernden Stabilisierungseinsätzen in Gebieten mit rudimentärer Infrastruktur ist eine lokale Bedarfsdeckung einer von Deutschland aus gelenkten, umfassenden und zentralen Versorgung vorzuziehen.

Die folgenden Beispiele einer Kommune in den USA¹³³ können sowohl für die Kasernen als auch Feldlager der Bundeswehr Anregungen und Beispiele für eine mögliche Senkung der mittelbaren und unmittelbaren Ölnachfrage bieten, auf der weitere Überlegungen aufbauen können.

The following is a representative, but not exhaustive, review of vulnerabilities and strategies identified by the Task Force:

Economic Context. Bloomington and Monroe County are clearly part of both national and global economies and our reliance on a steady supply of inexpensive goods from as far away as half-way around the world makes us vulnerable to a decline in inexpensive oil.

Mitigation:

- Promote economic relocalization through "Buy Local!" initiatives; encourage a Local Exchange Trading System and cooperate with *Transition Bloomington*.
- Examine sector dependence on oil.
- Develop and deploy sustainable forms of energy.
- Develop and promote green jobs.

¹³³ Rollo, Dave et al. (2009): *Redefining Prosperity: Energy Descent and Community Resilience*. Report of the Bloomington Peak Oil Task Force. URL: <http://bloomington.in.gov/media/media-application/pdf/6239.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)

Municipal Services. As the price of oil both becomes more volatile and more expensive, so too will the price of electricity, natural gas, and other energy resources. It will become more expensive for the City to: treat and pump drinking water; treat its wastewater; provide fuel for law enforcement and fire protection; heat and cool municipal buildings; and pick up trash and recycling. Similarly, the City will also experience a general increase in cost of just about anything that relies on energy to produce and transport it.

Mitigation:

- Explore hybrid energy (hydroelectric-solar) generation to complement existing power at the water treatment plant.
- Encourage more rainwater capture by residents and the City.
- Offer energy efficiency and water conservation incentives to residents.
- Expand water storage capacity.
- Transition all back-up generators to renewable sources of energy.
- Develop a community compost program.
- Establish waste reduction goals -- *Zero Waste Bloomington* by 2040.
- Explore sludge-to-biogas energy generation at the wastewater treatment plant.
- Develop a fuel allocation plan wherein, in the event of a fuel shortage, the Police and Fire Departments are given greatest priority.
- Replace patrol cars with electric vehicles.
- Investigate police pursuit vehicles that do not rely on fossil fuels and transition over to such vehicles as this technology improves.
- Explore alternatives to asphalt.
- Offer carpooling incentives to employees.
- Reduce the size of the City fleet through partnerships with car sharing groups.

Transportation. Of all sectors, transportation is the most petroleum dependent and the most vulnerable to a disruption resulting from declining world petroleum supplies. Ninety-seven percent of transportation energy is reliant on fossil fuel. In Monroe County, we drive approximately 2.8 million miles *per day*. That's like driving one car around the Earth at the equator 112 times in one day.

Mitigation:

- Bring daily necessities closer to where people live.
- Establish ride and car sharing programs.
- Increase connectivity & the number of planned "lengthy corridors" for bicyclists.
- Make bus transportation faster and more attractive.
- Seek funding improvements for Bloomington Transit.
- Encourage Bloomington Transit to transition its bus fleet from one relying on diesel fuel to one relying on locally-produced biogas.
- Work toward a regional Comprehensive Land Use and Transportation Plan involving the City of Bloomington, Monroe County, and Indiana University that fosters bicycle, pedestrian, and transit-friendly changes in land use.
- Encourage commuter rail between Bloomington and other cities.
- Encourage bus service between Bloomington and downtown Indianapolis.

Land Use. When it comes to land use, the physical separation of where we live from where we carry out the activities of everyday life – work, food, school, health care, and community – is by far the biggest threat posed by the end of cheap oil.

Mitigation:

- Through zoning and other land management tools, encourage the redistribution of land to bring about denser living arrangements, and a closer integration of residential and commercial activity, thus reducing the total amount of intra-city transportation required. We must restructure our community to provide high-density, multi-use arrangements friendly to transit, bicycles, and pedestrians.
- Update the City's land use documents with an eye to peak oil.
- Target public transit routes to help shape neighborhood development.

Housing. An aging grid, paired with the likelihood that more and more people will turn to electricity to power their cars, means that the grid will be increasingly taxed. In Indiana, the grid is powered by coal-generated energy. Coal relies on oil for extraction and transportation. Absent efficiency improvements, it will be ever-more expensive to heat our homes.

Mitigation:

- Engage in outreach to reduce energy demand through conservation.
- Work to retrofit 5% of homes for energy efficiency per year.
- Explore the possibility of local power generation from renewable sources.
- Establish loans and incentives for installation of renewable energy.
- Create incentives to make rental units more energy efficient.

Sustenance can be understood as the maintenance and nurturance of health and life. The elements of sustenance include: food, water, waste handling, and health care. At present, these elements are provided by private companies, government, and publicly-owned corporations and are entirely dependent on petroleum. Indeed, less than 2 percent of the food consumed by city residents is produced within the city, its surrounding region or the state.

Mitigation:

- Work closely with the private sector and Indiana University to outline a detailed plan for community food security. Adopt a *Food Security Resolution*.
- Plant edible landscapes on public property.
- Organize City-led horticultural services to include the collection, processing, and distribution of organic waste.
- Increase local food storage.
- Train and deploy more urban farmers.
- Remove or reduce legal, institutional, and cultural barriers to farming within and around the city, and open institutional markets to local food.
- Establish food-business incubator programs with access to community kitchens.
- Dedicate public land to intensive gardening and farming.
- Work toward a year-round regional farmers' market.
- Work toward the establishment of a local land trust for the banking of farmland.
- Work toward providing more local or regional organic food to Monroe County Community School Corporation, Indiana University, Ivy Tech, and Bloomington Hospital.
- Create a local, publicly-controlled seedbank.
- Encourage water conservation through outreach and incentives.
- Create community composting sites.
- While the City has little direct influence over health care, it can work with stakeholders to advocate for a health care system that is resilient even in the face of peak oil. Specifically, as a community we should: encourage a mobile medical corps for house calls; encourage more neighborhood health clinics and doctors' offices; and support a concentration of essential medical services to remain in the central city location accessible by public transit and pedestrians.

Weitere Leseempfehlungen zum Umgang mit dem Peak Oil

Ranking der US-Bundesstaaten die besonders abhängig von Öl sind und den US-Bundesstaaten die Maßnahmen ergriffen haben um sich von dieser Abhängigkeit zu lösen:

Gardiner, Davi et al. (2008): *Fighting Oil Addiction: Ranking States' Oil Vulnerability and Solutions for Change*. National Resources Defense Council URL: <http://www.nrdc.org/energy/states/states.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)

Studie mit der Untersuchungshypothese, dass einige US-amerikanische Städte besser auf eine Erhöhung der Ölpreise und einer möglichen Unterbrechung der Ölversorgung vorbereitet sind als andere (Ranking):

Karlenzig, Warren (2008): *Major US City Preparedness for an Oil Crisis: Which Cities and Metro Areas are Best Prepared for \$4 a Gallon Gas and Beyond?* URL: <http://www.commoncurrent.com/pubs/OilCrisis3.4.08.final.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)

Darstellung der Energieversorgung in Form von Trends mit dem Fokus daraus Implikationen für die amerikanischen Streitkräfte abzuleiten:

Westervelt, Eileen et al. (2005): *Energy Trends and Their Implications for U.S. Army Installations*. URL: http://static.cbslocal.com/station/wcco/news/specialreports/projectenergy/06_0420_projectenergy_energytrendsreportfromarmycorps.pdf (abgerufen: 6. Juli 2010)

In dieser Studie, die für das US Verteidigungsministerium erstellt wurde, werden vier Bereiche (strategisch, operativ, fiskalisch, ökologisch) identifiziert in denen eine Kluft besteht zwischen der Praxis des derzeitigen Energieverbrauchs und den Erfordernissen zur Erreichung der zukünftigen strategischen Ziele:

Crowley, Thomas D. et al. (2007): *Transforming the Way DoD Looks at Energy. An Approach to Establishing an Energy Strategy*. URL: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA467003&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)

Weitere Peak Oil Task Force Reports:

Portland in Oregon (2007): *Descending the Oil Peak: Navigating the Transition from Oil and Natural Gas.* URL: <http://www.portlandonline.com/OSD/index.cfm?a=145732&c=42894> (abgerufen: 6. Juli 2010)

San Buenaventura in Californien (2007): *Transforming Urban Environments for a Post-Peak Oil Future. A Vision Plan for the City of San Buenaventura.* URL: http://www.cityofventura.net/files/public_works/maintenance_services/environmental_services/resources/post-peakoil.pdf (abgerufen: 6. Juli 2010)

Oakland in Californien (2008): *Oil Independent Oakland Action Plan.* URL: <http://www.oaklandnet.com/oil/pdfs/OIO-ActionPlan-020608.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)

San Francisco in Californien (2009): *San Francisco Peak Oil Preparedness Task Force Report.* URL: http://www.sfenvironment.org/downloads/library/peakoil_final_report.pdf (abgerufen: 6. Juli 2010)

Berkeley in Californien (2009): *Berkeley Energy Descent 2009-2020: Transitioning to the Post Carbon Era.* URL: <http://postcarboncities.net/files/BerkeleyEnergyDescentPlan.pdf> (abgerufen: 6. Juli 2010)