

IFSH
IFAR

WORKING PAPER #2
Dezember 2002

DIE RAKETENPROGRAMME CHINAS,
INDIENS UND PAKISTANS SOWIE NORDKOREAS
– DAS ERBE DER V-2 IN ASIEN

GÖTZ NEUNECK

Interdisziplinäre Forschungsgruppe Abrüstung und Rüstungskontrolle

GRUPPENPROFIL

Die „Interdisziplinäre Forschungsgruppe Abrüstung und Rüstungskontrolle (IFAR)“ beschäftigt sich mit dem komplexen Zusammenspiel von rüstungsdynamischen Faktoren, dem potenziellen Waffeneinsatz, der Strategiedebatte sowie den Möglichkeiten von Rüstungskontrolle und Abrüstung als sicherheitspolitische Instrumente. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt dabei auf folgenden Forschungslinien:

- Grundlagen, Möglichkeiten und Formen von Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation nach dem Ende des Ost-West-Konfliktes sowie die Entwicklung von anwendungsbezogenen Konzepten präventiver Rüstungskontrolle
- „Monitoring“ der fortschreitenden Rüstungsdynamik und Rüstungskontrollpolitik in Europa und weltweit mit Fokus auf moderne Technologien
- Technische Möglichkeiten existierender und zukünftiger (Waffen-) Entwicklungen, besonders im Bereich Raketenabwehr und Weltraumbewaffnung

Der steigenden Komplexität solcher Fragestellungen wird in Form einer interdisziplinär arbeitenden Forschungsgruppe Rechnung getragen. Die Arbeitsweise zeichnet sich durch die Kombination von natur- und sozialwissenschaftlichen Methoden und Expertisen aus. Durch die intensiven Kooperationen mit anderen Institutionen unterschiedlicher Disziplinen wird insbesondere Grundlagenforschung im Bereich der naturwissenschaftlich-technischen Dimension von Rüstungskontrolle geleistet. Darüber hinaus beteiligt sich IFAR auch an einer Reihe von Expertennetzwerken, die Expertisen aus Forschung und Praxis zusammenführen und Forschungsanstrengungen bündeln.

Die Arbeitsgruppe hat eine langjährige Expertise in den Bereichen kooperative Rüstungssteuerung und Rüstungstechnologien sowie verschiedene wissenschaftlichen Kernkompetenzen aufgebaut. Diese fließen in die international vielbeachteten Beiträge des IFSH zur Rüstungskontrolle ein, so das Konzept der 'kooperativen Rüstungssteuerung' sowie Studien zur konventionellen und nuklearen Rüstung und Abrüstung, zur Bewertung technologischer Rüstungsprozesse, zur strategischen Stabilität, zur strukturellen Angriffsunfähigkeit sowie zur Vertrauensbildung und europäischen Sicherheit.

IFAR bietet verschiedene Formen der Nachwuchsförderung an. Neben Lehrtätigkeiten gemeinsam mit der Universität Hamburg und im Studiengang 'Master of Peace and Security Studies' können auch Praktika in der Arbeitsgruppe absolviert werden.

Die Arbeitsgruppe kooperiert mit einer Vielzahl von nationalen und internationalen Organisationen.

Kontakt:
Götz Neuneck
Interdisziplinäre Forschungsgruppe Abrüstung und Rüstungskontrolle IFAR
Institute for Peace Research and Security Policy at the University of Hamburg
Falkenstein 1, 22587 Hamburg
Tel: +49 40 866 077-0 Fax: +49 40 866 36 15
ifar@ifsh.de www.ifsh.de
www.armscontrol.de

DIE RAKETENPROGRAMME CHINAS, INDIENS UND PAKISTANS SOWIE NORDKOREAS –DAS ERBE DER V-2 IN ASIEN*

GÖTZ NEUNECK

„Ein Heulen kommt über den Himmel. Das ist früher schon geschehen, mit diesem aber lässt sich nichts vergleichen.“ So beginnt der Roman des amerikanischen Autors Thomas Pynchon „Gravity’s Rainbow“ oder zu Deutsch: „Die Enden der Parabel“. Das „Aggregat 4“, besser bekannt unter dem Namen Vergeltungswaffe V-2, ist der heimliche Protagonist dieses komplexen Romans, der gegen Ende des Zweiten Weltkrieges spielt. Der Ur-Prototyp dieser ersten Großrakete hob erstmalig am 3. Oktober 1942 von der Spitze der Insel Usedom in den Himmel ab. Das Datum bildet den Ausgangspunkt einer „ambivalenten“ Technologieentwicklung, die bis heute einen großen Einfluss auf das Weltgeschehen hat und sowohl als Beginn der friedlichen wie der militärischen Raumfahrt angesehen wird.

Die Ambivalenz der modernen Raketentechnologie wird durch die Metapher der „Parabel“ gleich mehrfach abgedeckt: Sie verdeutlicht die friedliche und die militärische Nutzung von Raketen. In Bildern ausgedrückt, hat sich in das Gedächtnis der Menschheit die beim Start majestätisch in den Himmel aufsteigende Rakete eingepreßt, aber erst am Ende der Parabel wird sich zeigen, ob die Nutzlast neue Erkenntnisse oder Verderben bringt. Raketenstarts bleiben spektakulär, aber am Ende der Parabel warten selten Fernsehkameras und zeigen das Grauen, das Raketen Sprengköpfe anrichten können.

Der Aufsatz fasst im ersten Kapitel kurz die Charakteristika moderner Raketen zusammen und erläutert ihre sicherheitspolitische Funktion. Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über die Raketenprogramme Chinas, Indiens, Pakistans und Nordkoreas. Während China nach den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion das dritte Land mit der Entwicklung von Großraketen war, gelten Indien und Pakistan als „aufstrebende Raketenmächte“. China und Indien betreiben auch zivile und kommerzielle Raumfahrt. China schickt überdies sich an, als drittes Land bemannte Raumfahrt zu betreiben. Nordkorea verfügt über ein eigenes militärisches Raketenprogramm und benutzt den Export von Raketentechnologien als Einnahmequelle. Das Regime wird von den USA als „*rogue state*“ betrachtet. Alle hier betrachteten Staaten betreiben eigenständige militärische Nuklearprogramme. China, Indien und Pakistan haben Nukleartests durchgeführt und betreiben den Auf- bzw. Ausbau eigenständiger nuklearer Raketenstreitkräfte.

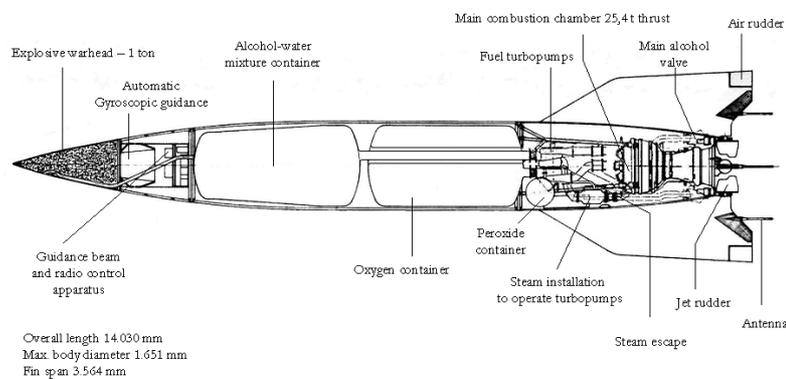
1. Technologie der Großrakete: Von der V-2 zur Interkontinentalrakete

Die von den deutschen Ingenieuren geschaffene Großrakete, die schließlich am Ende des Zweiten Weltkrieges zum Einsatz kam, bildet sowohl technisch wie militärisch bis heute den Ausgangspunkt für die Entwicklung von militärischen Großraketen: eine militärische Nutzlast an der Spitze, Steuerung, Treibstoffbehälter, Pumpensystem, Brennkammer und Raketendüse

♣ Vortrag bei der Wissenschaftliche Fachtagung: „Die zwei Enden der Parabel“ Raketenrüstung und internationale Sicherheit von 1942 bis heute Greifswald und Peenemünde, 2. bis 4. Oktober 2002. Ein Tagungsband ist in Vorbereitung. Ich danke Björn Michaelsen für technische Hilfe und der Zusammenstellung der Informationen, Bilder und Tabellen.

bilden die wesentlichen Elemente.¹ Die deutschen Ingenieure hatten unter der Leitung Wernher von Brauns² viele Schlüsseltechnologien wie Einspritzsystem, Kreiselsteuerung, Überschall-Windkanal, Transportfahrzeug etc. selbst erstmalig entwickeln und zu einem Gesamtsystem integrieren müssen. Mit einem Gewicht von 14 Tonnen und einer Höhe von ca. 14 m war die Flüssigkeitsrakete in der Lage, eine Nutzlast von 750 kg über eine maximale Distanz von 320 km zu transportieren.³ Ende der 30er Jahre war das Raketenprogramm die größte, einzelne militärische F&E-Anstrengung im „Dritten Reich“. In der Heeresversuchsanstalt Peenemünde⁴ wurden zudem weitere Projektile umgesetzt, so der Marschflugkörper V-1 und die dreistufige Fernrakete mit Zusatzaggregat „Rheinbote“, die bei der Bombardierung des Raumes von Antwerpen 1944 eingesetzt wurde. Auch wurde noch am 24. 1. 1945 der V-2 Nachfolger A 4b (Reichweite 750 km) getestet und Arbeiten für eine zweistufige Fernrakete A9/A10 (max. Reichweite 5.500 km) begonnen. Bezogen auf die Kosten (ca. \$750 Millionen d. h. ca. \$ 3 Milliarden in 1990 US Dollar) wird das Projekt als großer, ingenieurtechnischer Erfolg gewertet.⁵ Nach Stalingrad wurden die „Vergeltungswaffen“ als Schlüsselwaffe zum Endsieg aufgewertet. Ab 1943 erfolgte die Massenproduktion der V-2, die im Wesentlichen durch Zwangsarbeiter durchgeführt wurde.⁶ Ende des Krieges waren ca. 5.700 Exemplare gefertigt worden. Die Rakete wurde als unbemannte Fernbombe eingesetzt. Die Gesamtzahl aller zwischen September 1944 und 30. März 1945 auf Städte in England, Frankreich und Belgien verschossenen V-2 Raketen betrug 2639.⁷ Eine kriegsentscheidende Bedeutung kam der Fernrakete jedoch nicht zu.

Abbildung 1: Schnittbild einer V-2 Variante mit verbessertem, aber nicht zum Einsatz gekommenen Raketenmotor



- 1 Siehe zu dem gesamten Programm: Hölsken, Dieter, *V-Missiles of the Third Reich*. The V-1 and V-2, Massachusetts 1994 oder die deutsche Ausgabe mit dem Titel: *Die V-Waffen*. Entstehung-Propaganda-Kriegseinsatz, Stuttgart 1984.
- 2 Siehe dazu: Weyer, Johannes, *Wernher von Braun*, Reinbek bei Hamburg, August 1999 (rororo1490).
- 3 In ihrer militärischen Verwendung wurde die Rakete aufgrund ihrer geringen Treffergenauigkeit nur meist über eine Distanz von 220 km eingesetzt.
- 4 Marchis, Vittorio, *Die Versuchsanstalt Peenemünde*, in: SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT BIOGRAFIE, Heft 4/2001, S. 11, S. 31-37.
- 5 Neufeld spricht von einer „Revolution in der Raketentechnik“, siehe Neufeld, Michael J., *Die Rakete und das Reich*. Wernher von Braun, Peenemünde und der Beginn des Raketenzeitalters, Berlin 1997, S. 11 sowie Karp, Aaron, *Ballistic Missile Proliferation*. The Politics and Technics, New York 1996.
- 6 Siehe dazu: Eisfeld, Rainer, *Mondsüchtig*. Wernher von Braun und die Geburt der Raumfahrt aus dem Geist der Barbarei, Reinbek bei Hamburg 1996.
- 7 *Handbook on Guided Missiles*. Germany and Japan. Military Intelligence Division, War Department, Washington, 1 February 1946.

Nach Ende des Zweiten Weltkrieges übernahmen die Sowjetunion und die USA die deutschen Wissenschaftler und Ingenieure und planten den Bau eigener Fernraketen. Die weitere Entwicklung zeigt nicht nur, wie stark zivile und militärische Raketenprogramme verquickt sind, sondern auch, dass oft militärische Motive hinter neuen Entwicklungen standen. Deutlich wird dies an der weiteren Entwicklung der Raketentechnologie in der Sowjetunion und in den USA, die im Wesentlichen durch die Entwicklung der V-2-Technologie vorbereitet wurden.⁸ Die Kernmannschaft aus Peenemünde arbeitete zunächst in White Sands/Neu Mexiko. Der Ausbruch des Koreakrieges 1950 und der erste sowjetische Kernwaffentest 1949 bildeten den Beginn eines umfassenden Aufrüstungsprogramms der USA: Die US-Armee entwickelte unter technischer Leitung von Wernher von Braun die „Jupiter-C“-Rakete. Das „Vanguard Project“ der Marine scheiterte hingegen.

Am 4. Oktober 1957 gelang es der Sowjetunion, den ersten künstlichen Erdsatelliten „Sputnik 1“ (83 kg, Perigäum 227 km, Apogäum 947 km) in eine Umlaufbahn zu bringen. Am 3. November 1957 bewies der wesentlich schwerere „Sputnik 2“, dass dies kein Zufall war. Sowohl Sputnik wie auch der erste Astronaut Juri Gagarin wurden durch die erste russische Interkontinentalrakete R-7 (SS-6) ins All befördert. Die Sowjetunion verfügte damit über leistungsstarke Nuklearwaffenträger, die im Prinzip auch das Territorium der USA erreichen konnten. Der „Sputnik-Schock“ und die „Raketenlücke“ beschleunigten die Rüstungsanstrengungen der USA, insbesondere die Entwicklung von Langstreckenraketen. Den Vereinigten Staaten gelang nach dem Vanguard-Misserfolg am 31. Januar 1958 der Start von „Explorer 1“ (14 kg) mit einer „Jupiter“-Rakete. Diese Mittelstreckenraketen wurden 1962 nach der Kubakrise aus der Türkei und Italien schließlich wieder abgezogen. Obwohl die Nutzlasten dieser ersten künstlichen Himmelskörper für wissenschaftliche Zwecke verwendet wurden, waren die Trägersysteme für militärische Belange entwickelt worden. Um den Rückstand der USA aufzuholen, hatte der damalige Verteidigungsminister Charles E. Wilson am 8. November 1955 die Entwicklung zweier Mittelstreckenraketen *Jupiter* (Marine/Armee) und *Thor* (Luftwaffe) angeordnet. Die leistungsstarken Atlas- und Titan-Trägerraketen wurden erstmals 1958 erfolgreich getestet. Gleichfalls 1958 wurde die mit Festbrennstoff ausgerüstete *Minuteman* initiiert, die erstmals 1962 stationiert und zum Nachfolger der Atlas/Titan-Rakete wurde.⁹ Das Mercury-Programm wurde mit Redstone- und Atlas-Raketen, das Gemini-Programm mit Titan-Raketen durchgeführt. A.F. Marfeld schrieb 1969:¹⁰ „Raketen sind auch Waffenträger – ja, sie sind ursprünglich nur als Waffenträger konstruiert worden – und als Waffenträger stellen sie unter dem Zeichen der Kernfissions- und Kernfusionsbomben die schwerste Bedrohung unserer Zeit in dieser zerrissenen Welt dar.“ In den folgenden Jahrzehnten lieferten sich die USA und die Sowjetunion nicht nur ein militärisches Wettrüsten, sondern auch einen „Wettlauf in der Raumfahrt“.¹¹ Heute verfügen die USA¹² und der Nachfolger der Sowjetunion Russland¹³ über umfangreiche see- und bodengestückte Raketenarsenale bestückt mit Nuklearwaffen verschiedener Entwicklungsstufen, die innerhalb kurzer Zeit alle Punkte der Erde erreichen können. Auch die kommerziellen Raketräger Großbritanniens, Frankreichs, Chinas, Indiens und Israels weisen große Ähnlichkeiten zu den militärischen Trägern auf.¹⁴

8 Bezüglich der Entwicklung in den USA siehe Marchis, Biografie von Braun, S. 38-53 und in der Sowjetunion: Albrecht, U.; Andres, H.-G.; Wellmann, A., *Die Spezialisten – Deutsche Naturwissenschaftler und Techniker in der Sowjetunion nach 1945*, Berlin 1992; Podvig, Paul (Hrsg.), *Russian Strategic Nuclear Forces*, Cambridge/Mass. 2001, S. 117 ff., 143 ff.; siehe auch Tabelle S. 124.

9 Hughes, Thomas P., *Rescuing Prometheus*, New York 1998, S. 69 ff.

10 Marfeld, A. F., *Das Buch der Astronautik*, Berlin 1969, S. 13.

11 Ebd., S. 14.

12 Umfassend siehe: Schwartz, Stephen I. (Hrsg.), *Atomic Audit. The Costs and Consequences of U.S. Nuclear Weapons, since 1940*, Washington D.C. 1998.

13 Siehe Podvig, Paul (Hrsg.), *Russian Strategic Nuclear Forces*, 2001.

14 Karp, *Ballistic Missile Proliferation*, S. 52 ff.

2. Raketenproliferation: *Scud*-Technologie – eine perfektionierte V-2

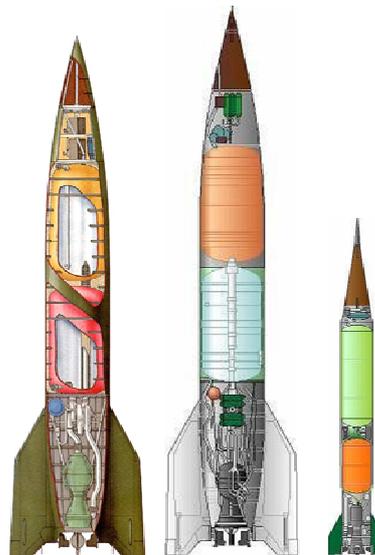
Die Weiterverbreitung von Großraketen (Raketenproliferation) erscheint angesichts des Dual-Use-Aspekts von Raketentechnologien und des allgemein verfügbaren Wissens zum Bau von Raketen sowie der Möglichkeit, Produktionstechnologien und Raketenkomponenten weltweit zu erwerben, unausweichlich. Im Wesentlichen ist hier zu unterscheiden zwischen:

- dem Aufkauf und der Weiterentwicklung vorhandener militärischer Systeme, meist Kurzstreckenraketen und
- dem Aufbau eines eigenständigen Raketenkomplexes und der Entwicklung eigenständiger Raketenkapazitäten.

Die Grenzen dieser beiden Wege sind fließend und abhängig von Ressourcen, dem Stand der technologischen Infrastruktur und den verfolgten Zielen.

Den ersten Weg, nämlich den Kauf vorhandener militärischer Technologie und deren Weiterentwicklung, verdeutlicht wohl am besten die Proliferation der *Scud*-Technologie, die im Wesentlichen auf den V-2-Prinzipien beruht und die meist von Ländern der Dritten Welt erworben wurde. Die R-17 (*Scud*-B)-Rakete wurde in den 50er Jahren für die sowjetische Armee entwickelt und in den 60er Jahren als Kurzstreckenrakete zum Transport von NBC-Sprengköpfen eingeführt. Die Sowjetunion hatte, ähnlich wie die USA, mit dem Studium und dem Kopieren der V-2 Technologien begonnen. Die erste russische Rakete R-1 (SS 1) war eine weitgehende Kopie der V-2 und wurde 1947-1950 eingehend getestet.¹⁵ Das chinesische Programm begann mit der Unterstützung russischer Ingenieure und fußt ebenfalls auf der R-1/V-2-Technologie. 1956 erhielt China zwei R-1 Raketen und begann schließlich 1958 mit der Entwicklung eigener Raketen. (siehe Kapitel 3.1.)

Abbildung 2: Genealogie der V-2 zur *Scud*-Rakete: links: V-2 Querschnitt (Höhe ca. 14,2m) mitte: russischer Nachbau R-1 (ca. 14,6 m) und rechts: *Scud*-Rakete R-11 (Höhe 10,4m)
Quelle der Abbildung: www.astronautix.com



Die sowjetische Rakete ist in der Technik westlichen Systemen dieser Zeit durchaus ebenbürtig, kann lange gelagert werden und ist in 90 Minuten abschussbereit. Sie wurde in großer Zahl von der Sowjetunion in viele Länder exportiert. Einigen Länder sollen sogar eigenstän-

15 Podvig, Russian Strategic Nuclear Forces, S. 118 ff.

dig *Scud*-Raketen produziert haben, was jedoch ohne sowjetische Hilfe kaum denkbar ist. Heute verfügen ca. 22 Länder über *Scud*-Raketen. Seit 1973 wurden sie in mindestens sechs Regionalkonflikten eingesetzt, so möglicherweise durch Ägypten und Syrien 1973 gegen Israel, durch Libyen gegen Lampedusa 1986, im iranisch-irakischen Golfkrieg 1988 („Krieg der Städte“), im zweiten Golfkrieg durch den Irak gegen Saudi-Arabien und Israel (1991), sowie in Afghanistan (ab 1988), möglicherweise zu Beginn des bosnischen Bürgerkriegs (1992) und im jemenitischen Bürgerkrieg (1994) sowie in Tschetschenien.¹⁶ Es gibt mehrere *Scud*-Varianten mit unterschiedlichen Reichweiten: *Scud*-B (300km), *Scud*-C (500km) und *Scud*-D (600-700 km). Der Irak hat die *Scud* „kannibalisiert“ und daraus eine *Scud*-D-Variante mit dem Namen „Al-Hussein“ fabriziert. Insbesondere Nord-Korea, der Iran und Pakistan haben, aufbauend auf der *Scud*-Technologie, Mittelstreckenraketen mit einer Reichweite von 1.000 bis 1.200 km bei kleinem Gefechtskopf entwickelt und zwar möglicherweise mit erheblicher sowjetischer und chinesischer Unterstützung. Hierdurch ist ein neuer Proliferationsweg offensichtlich geworden: Dritte Weltstaaten geben Wissen und Material zum Bau von Großraketen an andere Dritte Welt-Staaten weiter (Secondary Proliferation).

Einen anderen Weg, nämlich den Aufbau eines eigenständigen Raketenkomplexes und die Entwicklung eigenständiger Raketenproduktionskapazitäten, ging Indien, das zunächst Erfahrungen mit Höhenforschungsraketen sammelte.¹⁷ Aber auch Raketentechnologien anderer Länder waren Vorbild für den heute umfangreichen Raketenkomplex auf dem Subkontinent, der sowohl eine zivile wie auch militärische Komponente umfasst.

3. Raketen als militärische Bedrohung und Terrorinstrument – Sicherheitspolitische Funktionen von Raketen: Terror oder Massenvernichtung?

Raketen gelten neben Flugzeugen und Marschflugkörpern als „ideale“ Trägersysteme von Massenvernichtungswaffen und konventionellem Sprengstoff. Als *Kurzstreckenrakete* werden ballistische Trägersysteme mit einer Reichweite von bis zu 1000 km bezeichnet, *Mittelstreckenraketen* liegen zwischen 1000 km und 3000 km, *Langstreckenraketen* liegen zwischen 3000 km bis 5000 km und *Interkontinentalraketen* (ICBM) haben eine Reichweite von über 5500 km. *Technische Charakteristika* wie Treibstoffe (flüssig, fest), Steuerung (radiokontrolliert oder Inertiallenkung), Leistung des Raketenmotors, Stufentechnologie und Konfigurierung des Sprengkopfes (Wiedereintrittskörper) bestimmen die militärische Leistungsfähigkeit (Zuverlässigkeit, Reichweite, Einsatzbreite etc.) einer Rakete. All diese Komponenten müssen beherrscht und zu einem Gesamtsystem integriert werden. Raketen erreichen hohe Geschwindigkeiten, benötigen keine Piloten und ein zuverlässiger Schutz gegen Raketen in Form von Raketenabwehr existiert bis heute nicht. Je nach Technologie schwankt ihre Treffergenauigkeit zwischen einigen dutzend Kilometern und einigen hundert Metern.¹⁸ Je nach Nutzlast können sie geringen oder sehr großen Schaden anrichten. Bestückt mit *konventioneller* Munition haben sie eine punktuelle Zerstörungswirkung und somit in erster Linie einen psychologischen Effekt. Sprengköpfe mit chemischen oder biologischen Substanzen können eine weit-aus größere Letalität freisetzen, jedoch sind hierzu ausgeklügelte Freisetzungsmechanismen nötig. Nur in Kombination mit Nuklearwaffen kann heute von einer signifikanten Bedrohung durch Trägerraketen gesprochen werden.¹⁹ Raketen haben aber auch Nachteile: So können sie im Flug im Allgemeinen nicht mehr „zurückgerufen“ werden, ihre Treffergenauigkeit kann sehr gering sein, ihre Nutzlast ist begrenzt und die Startanlagen sind im Allgemeinen sichtbar. Neben Raketen gibt es eine Menge anderer Trägersysteme wie Schiffe, Flugzeuge, Helikop-

16 Karp, Ballistic Missile Proliferation, S. 44 ff.

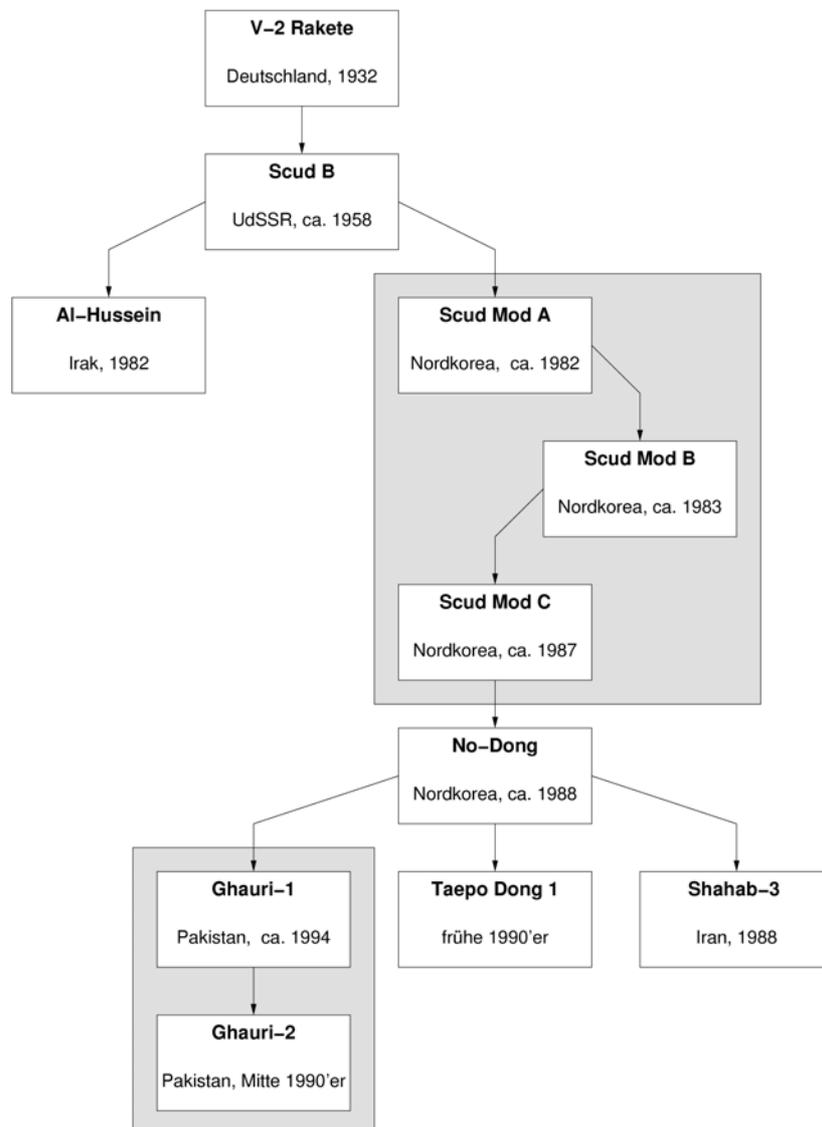
17 Mitte der 60er Jahre kaufte Indien zunächst amerikanische Nike-Cajun und französische Centaure Raketen, ebd. S. 60.

18 Im Wesentlichen hängt dies von der Art der Steuerung, der Berechnung des Brennschlusses und den Bahnkorrekturmöglichkeiten ab.

19 Karp, Ballistic Missile Proliferation, S. 46-47.

ter. Diese können teilweise schwere Nutzlasten transportieren, fliegen jedoch langsamer und sind auf menschliche Steuerung angewiesen. Auch gibt es gegen Flugzeuge diverse Verteidigungsmöglichkeiten (Luftabwehr, Jäger etc.). Raketen sind „Fernwirkungswaffen“ mit geringer Vorwarnung, die gut versteckt, oft schnell aktiviert und gegen diverse Ziele eingesetzt werden können. Im Rahmen der klassischen Abschreckungsstrategie bildet die Kombination von Nuklearwaffe und Interkontinentalrakete das wesentliche Rückgrat.

Abbildung 3: Familienstammbaum der V-2/Scud-Raketentechnologie



Quelle: Bulletin of the Atomic Scientists, Vol. 58 (1), 2002, S. 37.

4. Raketen – die neue Bedrohung?

Seit Ende des Ost-West-Konfliktes werden Massenvernichtungswaffen (MVW)²⁰ in Verbindung mit den dazugehörigen Trägersystemen, in erster Linie Raketen größerer Reichweite, von manchen westlichen Regierungen als Hauptbedrohung für die internationale Sicherheit

20 Klassisch werden hierzu nukleare, biologische und chemische Waffen gerechnet.

angesehen. In konfliktbeladenen Regionen wie im südlichen oder südöstlichen Asien oder im Mittleren Osten ist in der Tat in den letzten Jahrzehnten eine Zunahme von Staaten zu beobachten, die eigenständig Raketen entwickeln oder diese wie im Falle von Nordkorea exportieren. Die Politik hat deshalb der Unterbindung der Weiterverbreitung (Proliferation) von nuklearen, B- und C-Waffen ebenso hohe Priorität eingeräumt wie der Weiterverbreitung von Raketentechnologien. Die klassische Rüstungskontrolle hatte sich in den vergangenen Jahrzehnten im Rahmen der Systemkonkurrenz in erster Linie auf die Beschränkung der Nukleararsenale bezogen.²¹ Als Ausnahme kann der INF-Vertrag angesehen werden, der die Stationierung zweier Waffenkategorien in einem Reichweitespektrum von 500 km und 5.000 km verbietet.²² Allgemein wird es der Rüstungsexportkontrolle überlassen, den Fluss von Raketentechnologien in Risikostaat zu begrenzen bzw. zu verlangsamen. Die ist die explizite Aufgabe des „Missile Technology Control Regimes“ (MTCR). Im Rahmen der Schaffung eines „Code of Conduct“ sollten Nicht-Mitgliedstaaten in die MTCR-Regelungen miteinbezogen werden.²³ Eine explizite globale Regelung, die die Entwicklung, den Test, den Besitz oder den Einsatz von Langstreckenraketen begrenzt bzw. verhindert, existiert bis heute nicht.²⁴ Dabei ist durch die Verschrottung und den Abbau der Raketenarsenale des Kalten Krieges durch die Supermächte eher eine Reduzierung der absoluten Zahlen stationierter Raketen festzustellen.

Seit Ende des Ost-West-Konfliktes werden insbesondere durch die USA verstärkt Bedrohungsanalysen aus sicherheitspolitischer und geheimdienstlicher Sicht veröffentlicht, in deren Zentrum die ballistischen Raketenprogramme der sog. Schurkenstaaten²⁵ stehen. Die noch von Präsident Clinton eingesetzte „Commission to Assess the Ballistic Missile Threat to the United States“, nach ihrem damaligen Vorsitzenden und heutigen Verteidigungsminister Rumsfeld benannt, hat die Debatte um die Bedrohung der USA durch ballistische Raketen nachhaltig beeinflusst. Sie kam 1998 zu dem Ergebnis, dass neue Länder Interkontinentalraketen „mit wenig oder ohne Warnung“ bereitstellen könnten: Nordkorea und der Iran könnten schon in fünf Jahren „die Fähigkeit erwerben, die USA mit ballistischen Raketen großer Reichweite zu treffen, falls sie die Entscheidung dazu trafen“. Der Irak könnte diese Fähigkeit in zehn Jahren erwerben, falls und nachdem er die Entscheidung dazu getroffen hat. Die Kommission stufte im Falle des Irak die angenommenen zehn auf fünf Jahre zurück, nachdem sich das Ende von UNSCOM-Inspektionen im Jahr 1998 abzeichnete. Die Kommission folgte auch, dass „wenig oder keine Frühwarnung über eine direkte Bedrohung des amerikanischen Territoriums möglich sei, insbesondere wenn eine fertige Interkontinentale ballistische Rakete (ICBM) gekauft würde, was als möglich angesehen wird. Die veröffentlichte Zusammenfassung des Rumsfeld-Berichtes behauptet allerdings weder, dass diese angenommenen Entwicklungen sehr wahrscheinlich sind, noch dass dies die einzige vorstellbare Bedrohung wäre. Auch werden keine Angaben darüber gemacht, wie die US-Regierung auf diese spezifischen Gefahren optimal reagieren sollte. Andere Bedrohungsmöglichkeiten durch Massenvernichtungswaffen, die wesentlich einfacher zu erreichen sind als der Bau von ICBM und damit wahrscheinlicher sind, wurden nicht analysiert. Auch die Möglichkeit, Marschflugkörper (*cruise missiles*) als Bedrohung einzusetzen, wurde als möglich angesehen: „... the Com-

21 Bei neueren bilateralen Verträgen wie dem START-Abkommen wurde insbesondere auch die Zahl der Trägersysteme wie Bomber sowie see- und bodengestützte Langstreckenraketen und damit indirekt die Zahl der Sprengköpfe begrenzt. Informationen findet man auf der Webpage www.ArmsControl.de.

22 Der INF-Vertrag ist inzwischen vollständig umgesetzt. Siehe Neuneck, Götz; Mutz, Reinhard (Hrsg.), *Vorbeugende Rüstungskontrolle*, Baden-Baden 2000.

23 Smith, Marc, *On Thin Ice: First Steps for the Ballistic Missile Code of Conduct*, in: ARMS CONTROL TODAY Vol. 32(6), Juli/August 2002, S. 9-13.

24 Siehe dazu: Mistry, Dinshaw, *Containing Missile Proliferation Strategic Technology, Security Regimes and International Cooperation*, Seattle/London 2003.

25 Der Begriff „rogue state“ ist in seinen politischen Konsequenzen höchst problematisch, diffus und subjektiv, wie Robert S. Litwak in seiner umfassenden Studie: *Rogue States and U.S. Foreign Policy – Containment after the Cold War*, Washington D.C. 2000 festgestellt hat. Andere Begriffe sind eingeführt worden wie „besorgniserregende Staaten“ oder „Risikostaat“. Da sich das politische Konzept bezüglich der Kategorisierung durch die USA im Wesentlichen nicht geändert hat, wird der problematische Begriff „rogue state“ hier weiter benutzt.

mission is of the view that cruise missiles have a number of characteristics which could be increasingly valuable in fulfilling the aspirations of emerging ballistic missile states“.²⁶

Die Bedrohungsabschätzung der „*US Intelligence Community*“, der sog. „*National Intelligence Estimate*“, der im Konsensverfahren durch die US-Geheimdienste erstellt wird, verwies 2001 nicht nur auf die weiter bestehende Bedrohung durch Russland und China, sondern auch auf die Möglichkeit, dass Nordkorea, Iran und möglicherweise der Irak vor 2015 eine Bedrohung der USA durch ICBM darstellen könnten. Auch könnten Länder eine Technik entwickeln, um Kurz- und Mittelstreckenraketen oder gegen das US-Territorium gerichtete Marschflugkörper von nahe der Küste stationierten Schiffen abschießen zu können. Auch nicht-staatliche Akteure, d. h. terroristische, aufständische oder extremistische Gruppen hätten „Interesse an chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Materialien.“²⁷

Aber auch europäische Analysen haben sich mit der Raketenproliferation beschäftigt. Die Aussagen des jährlichen „*Strategic Survey*“ des „*International Institute for Strategic Studies*“ (IISS) von 1999/2000 gehen davon aus, dass weltweit ca. 25 Staaten – mit Schwerpunkt Naher und Mittlerer Osten – ballistische Raketen besitzen bzw. sich um deren Besitz bemühen. Herausgehoben wird die Weitergabe von russischem und chinesischem Know-How bezüglich ABC-Waffen und Trägersystem an Länder wie Nordkorea oder Pakistan. Der Bericht „*Proliferation von Massenvernichtungsmitteln und Trägerraketen*“ des BND von 1997/99 hebt insbesondere die Aktivitäten von Irak, Iran, Libyen, Syrien und Nordkorea (seit 1999 auch Indien und Pakistan) hervor. Libyen und Syrien stehen in Kontakt mit Iran und Nordkorea sowie Russland im Bereich der Raketenprogramme.

Eine unabhängige Analyse der „*Carnegie Endowment for International Peace*“²⁸ bezüglich der Zahl der Staaten mit Programmen zur Entwicklung ballistischer Raketen kommt zu dem Ergebnis, dass 38 Staaten ballistische Raketen (BM) besitzen (siehe Tabelle 4). 27 dieser Länder besitzen Kurzstreckenraketen SRBM (< 1000km). Allein 22 Länder besitzen altmodische *Scud*-Raketen (Reichweite ca. 300 km), die meist aus Exporten der ehemaligen Sowjetunion stammen. Elf Länder besitzen Mittelstreckenraketen (MRBM), die eine Reichweite von mehr als 1000 km haben. Neben den klassischen Nuklearmächten sind dies: Israel, Saudi-Arabien, Indien, Pakistan, Nordkorea und Iran. Vier Staaten betreiben Programme zur Entwicklung von Mittelstreckenraketen: Indien, Pakistan, Nordkorea und Iran.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Reichweitenbereiche verschiedener Staaten, die über Trägersysteme unterschiedlicher Herkunft und Leistung verfügen.

26 Rumsfeld 1998 et al., S. 2.

27 National Intelligence Estimate (NIE): Foreign Missile developments and the Ballistic Missile Threat Through 2015, Summary [www.cia.gov/nic/pubs/other_product/Unclassifiedballisticmissilefinal.htm].

28 Testimony Joseph Cirincione, Director, Non-Proliferation Project, Carnegie Endowment for International Peace: *Assessing the Ballistic Missile Threat*; Subcommittee on International Security, Proliferation and Federal Services, Committee on Governmental Affairs, United States Senate, 9. Februar 2000.

Tabelle 1: Überblick über die Leistungsparameter unterschiedlicher Trägersysteme in drei Reichweitebereichen (nach offiziellen Angaben)

Scud-basierte Kurzstreckenraketen	andere Kurzstreckenraketen	Mittelstreckenraketen	
		1000 bis 3000 km	3000 bis 5500 km
100 bis 1000 km	100 bis 1000 km	1000 bis 3000 km	3000 bis 5500 km
Afghanistan	Argentinien	Indien (USA/F)	China
Ägypten	Bahrain (USA)	Iran (Nordkorea/Russland)	Frankreich
Algerien	Bulgarien ³ (UdSSR)	Israel (F)	Großbritannien
Algerien	Griechenland (USA)	Nordkorea ⁴	Russland
Armenien	Tschechische Republik (UdSSR)	Pakistan ⁵ (Nordkorea)	USA
Aserbaidshjan	Südkorea (USA)	Saudi-Arabien (China)	Indien ⁶
Belarus	Taiwan (Israel?)		Iran ⁶
Georgien	Türkei (USA)		Nordkorea ⁶
Iran			Pakistan ⁶
Irak ¹			
Jemen			
Kasachstan			
Kongo ²			
Libyen			
Polen			
Slowakische Republik			
Syrien			
Turkmenistan			
Ukraine			
Ungarn			
Vereinigte Arabische Emirate			
Vietnam			
Anmerkungen: Fett gedruckte Staaten verfügen über keine einsatzfähigen Waffensysteme dieser Art. Alle Staaten mit Mittelstreckenraketen verfügen über einsatzfähige Kurzstreckenraketen. In Klammern ist das Ursprungsland der Basistechnologie angegeben.			
¹ versteckt? ² nach Presseberichten: JANE'S DEFENSE WEEKLY vom 1.12.1999 und WASHINGTON TIMES vom 22.11.1999 ³ Bulgarien und die USA haben im Mai 2002 eine Übereinkunft unterzeichnet, welche Bulgarien zur Zerstörung seiner Kurz- und Mittelstreckenraketen verpflichtet ⁴ Bei einem Raketentest am 31.08.1998 schlug die Raketen 1320 km vom Startpunkt auf ⁵ Bei einem Raketentest am 06.04.1998 schlug die Raketen 1100 km vom Startpunkt auf ⁶ Befinden sich in der Entwicklung			
Quelle: Carnegie, Carnegie Non-Proliferation Project „World Missile Chart – Countries Possessing Ballistic Missiles“, http://www.ceip.org/ , 05.09.2002			

Die Zahl der Staaten mit Raketen großer Reichweite bzw. entsprechenden Programmen hat sich in den letzten 20 Jahren damit nicht entscheidend verändert. Länder wie Argentinien oder Brasilien, die vor 10-15 Jahren militärische Raketenprogramme betrieben haben, haben diese aufgegeben und wurden durch Staaten wie Nordkorea, Iran und Irak ersetzt. Zu beachten ist auch, dass die genannten Staaten mit entsprechenden Programmen kleiner, ärmer und technologisch weniger fortgeschritten sind als die führenden westlichen Staaten. Um ein zuverlässiges militärisches Abschreckungspotential aufzubauen, müssten von den genannten Ländern diverse Boden- und Flugtests durchgeführt werden.

Tabelle 2 beschreibt den Status militärischer Trägersysteme von Indien, Pakistan, Israel, Iran, Nordkorea und Saudi-Arabien sowie deren Leistungsparameter und die vermutete Herkunft. Auffällig sind die Entwicklungsanstrengungen in Indien und Iran.

Tabelle 2: Überblick über die Raketenentwicklungen von Indien, Iran, Nordkorea und Pakistan nach offiziellen Angaben

Staat	Systembezeichnung	Status	Reichweite (km)	Nutzlast (kg)	Ursprung
Indien	Prithvi-150	O	150	1000	Indien/UdSSR
	Prithvi-250	O	250	500	Indien/UdSSR
	Dhanush	D/O?	250	500	Indien
	Shagarika	D?	250-350?	500?	Indien
	Prithvi-350	D	350	500	Indien/UdSSR
	Agni	T	1500	1000	Indien/US/Frankreich
	Agni-2	O/P	2000/2500	1000	Indien/US/Frankreich
	Agni-3	D	3000	?	Indien
	Surya	D?	3250+?	?	Indien
Iran	M-7 (CSS-8)	O	150	190	VR China
	Scud-B	O/U	300	1000	Nordkorea/Iran
	Scud-C	O	500	600-700	Nordkorea
	Shahab-3	T/D?	1300	1000?	Iran/Nordkorea/Russland
	Shahab-4	D	2000	?	Iran/Russland
Nordkorea	Scud-B	O/P	300	1000	UdSSR
	Scud-C Variante	O/P	500	600-700	Nordkorea
	Nodong-1	D/T	1300	700-1000	Nordkorea
	Taepodong-1	T	1500-2000	1000	Nordkorea
	Taepodong-2	D	3500-5500	1000	Nordkorea
Pakistan	Hatf-1	O	80	500	Pakistan
	Hatf-2 (Abdali)	O	180	500	Pakistan/VR China
	Hatf-3 (M-11)	O	290	500	Pakistan/VR China
	Shaheen-1	P/O	700/750	500	Pakistan/VR China
	Shaheen-2	D/P	2000/2500	1000?	Pakistan/Nordkorea?
	Ghauri-1 (Nodong)	T/O	1300	500-750	Pakistan/Nordkorea
	Ghauri-2	D/T	2000?	700	Pakistan/Nordkorea
	Ghauri-3	D/T	2700-3500	?	Pakistan/Nordkorea
Legende: D (Entwicklung/development); O (einsatzfähig/operational); P (Produktion); T (Test); U (verwendet/used); S (Lager/storage); ? (Angabe unsicher)					
Quelle: Carnegie Non-Proliferation Project, http://www.ceip.org/files/projects/npp/recources/ballisticmissilechart.html (05.11.02)					

Die Entwicklung insbesondere im Mittlern Osten und in Nordkorea bildet die Hauptbegründung für den Aufbau eines mehrschichtigen Raketenabwehrsystems durch die Bush-II-Administration.²⁹ Hier werden folgende Bedrohungsszenarien angeführt, nämlich, dass

- so genannte „besorgniserregende“ Staaten wie Nord-Korea, Iran oder Irak in wenigen Jahren die Fähigkeit zum Bau von Langstreckenraketen erlangen könnten und so in der Lage wären, das Territorium der USA mit dem Einsatz von Massenvernichtungswaffen (MVW) zu bedrohen;
- versehentliche oder nicht autorisierte Angriffe mit wenigen Raketen von russischem oder chinesischem Boden ausgehen könnten;
- Terrorgruppen die Kontrolle über einzelne Raketen mit MVW erlangen könnten und damit in der Lage wären, die USA zu erpressen.

29 Neuneck, Götz, *Von National Missile Defense zu Global Missile Defense? Technische Machbarkeit und Ansätze der Bush-Administration*, in: DIE FRIEDENS-WARTE, Band 76, 4/2001, S. 391-415.

Süd-Asien

Süd-Asien wird als eine Region angesehen, in der insbesondere zwischen Indien und Pakistan ein Raketenwettbewerb stattfindet. China ist hier „führende Raketenmacht“ im strategischen Bereich. Die Volksrepublik hat bereits eine Reihe von strategischen und taktischen ballistischen Raketen stationiert, die teilweise noch aus der Zeit der Blockkonfrontation stammen. China und Indien haben beide eine fortgeschrittene Fähigkeit zum Bau von modernen Raketen und von Satellitenträgern. Indien, das sich in seiner Bedrohungswahrnehmung stärker an China ausrichtet, ist ebenfalls fähig, Kurz- und Mittelstreckenraketen zu entwickeln. Pakistan beantwortet die konventionelle und nukleare Bedrohung durch Indien durch die Stationierung von Kurzstreckenraketen an seiner Grenze. Während der Kashmir-Krise 2001/2002 soll Indien nun auch Kurzstreckenraketen an der pakistanischen Grenze stationiert haben. Nach den Nukleartests von Indien und Pakistan 1998 hat sich die Entwicklung von Raketen beschleunigt. Nord-Korea wird beschuldigt, ballistische Raketen mit längerer Reichweite zu entwickeln und auch an andere Staaten wie Pakistan und Iran weiterzugeben.

China

Zusammen mit den vier anderen Nuklearwaffenstaaten ist die Volksrepublik China die fünfte nukleare Großmacht, die Interkontinentalraketen mit einer Reichweite bis zu 13.000 km stationiert hat und somit über ausgedehnte Kenntnisse und Kapazitäten von Raketen verfügt. Auch das chinesische Weltraumprogramm, das sich anschickt, Astronauten in den Weltraum zu transportieren, basiert auf der Entwicklung ihrer militärischen Trägersysteme, die wiederum ihren Ursprung in der sowjetischen Weltraumtechnik haben.³⁰ Die sowjetische Hilfe dauerte ca. 10 Jahre.³¹ Seit der kommunistischen Machtübernahme im Jahr 1949 strebt die VR China die Autarkie beim Bau eigener Waffensysteme an.³² Seit 1958 wurden die F&E-Anstrengungen auf die Entwicklung von nuklearen Sprengköpfen, ballistischen Raketen und Satelliten gerichtet. Zwischen 1958 und 1964 entwickelte die VR China ihre erste Atombombe (1. Test: 16. Oktober 1964) und intensivierte die Entwicklung von Raketen, die auch einen schweren Nuklearsprengkopf tragen können. Die erste ballistische Rakete war die Dong Feng („Ostwind“; DF-1 oder Projekt 1059, erster erfolgreicher Test: 11/1960), die im Wesentlichen ein Lizenznachbau der sowjetischen R-2 war. Als sich die sino-russischen Beziehungen 1960 erheblich verschlechterten, bauten die chinesischen Ingenieure das Nachfolgemodell DF-2/CSS-1 eigenständig. Die Vorgabe für die Reichweite wurde von 2.000 km (DF-1) auf 2.500 km erhöht. Die Rakete, deren erster Flugtest 1966 stattfand, bekam die Bezeichnung DF-3a (CSS-2). Man nimmt an, dass heute ca. 40 dieser Raketen an acht verschiedenen Orten stationiert sind.³³

Die Reichweite der zweistufigen DF-4 (CSS-3) liegt bei ca. 5.000 km. Der Stationierungs-ort in der Qaidan/Qinghai Provinz gestattet, die russische Hauptstadt zu erreichen. In Indien gibt es die Befürchtung, die Raketen könnten auch auf Ziele auf dem indischen Subkontinent gerichtet sein. Die DF-4 wird in Höhlen bereitgehalten und zum Start herausgefahren. Die DF-4 ist gleichzeitig die Rakete, mit der 1970 erstmalig ein chinesischer Satellit in den Welt-raum transportiert wurde.³⁴

30 Arnett, Eric, *Military Technology: The Case of China*, in: SIPRI Yearbook 1995: Armaments, Disarmaments and International Security, Oxford 1995, S. 359-386.

31 Arnett, *Military Technology: The Case of China*, S. 361.

32 Lewis, John W.; Di, Hua, *China's Ballistic Missile Programmes – Technologies, Strategies, Goals*, in: INTERNATIONAL SECURITY, Fall 1992, Vol. 17(2), S. 5 ff.

33 Für Details siehe: Jones, Rodney; McDonough, Mark G. (Ed.), *Tracking Nuclear Proliferation – A Guide in Maps and Charts*, Washington: Carnegie Endowment for International Peace, 1998, S. 49 ff. und 63. Eine aktuelle Bilanz findet sich in Chinese Nuclear Forces, in: BULLETIN OF THE ATOMIC SCIENTISTS, September/Oktober 2001, S. 71-72.

34 Details der Chang Zheng 2 Launch Vehicle siehe: Clark, Phillip S., *Chinese Launch Vehicles – Chang Zheng*, in: JANE'S INTELLIGENCE REVIEW, December 1992, S. 231-233.

Parallel zu den Entwicklungen der DF-4 wurde seit 1965 an der DF-5 gearbeitet, die oft mit der sowjetischen SS-18 oder der amerikanischen Titan II verglichen wird. Die DF-5 wurde im August 1981 in Silos stationiert und sollte später mit Mehrfachsprengköpfen (MIRV) ausgestattet werden.³⁵ Ein erster MIRV-Test soll im September 1984 stattgefunden haben. Die verbesserte Version, die DF-5A, ist in der Lage, einen 3.200 kg schweren Sprengkopf über die interkontinentale Distanz von 13.000 km zu transportieren. Schätzungsweise 20 dieser ICBM sollen in Silos stationiert sein.³⁶ Aufgrund der langen Zeit, die nötig ist, diese Raketen startbereit zu machen, sorgt sich die chinesische Führung über die „Überlebensfähigkeit“ dieses Potenzials im Falle eines Überraschungsangriffs. Die DF-5 ist gleichzeitig die Grundlage des zivilen Satellitenträgers LM-2C, der das „Arbeitspferd“ des chinesischen Weltraumprogramms bildet. Die Arbeiten an der ersten seegestützten Langstreckenrakete SLBM (Sea-launched Ballistic Missile), die von einem U-Boot gestartet werden kann, Julang („gigantische Welle“), begannen bereits 1967. Seit 1986 verfügt China über ein U-Boot der XIA-Klasse, das 12 JL-1 Raketen (Reichweite von bis zu 1.600 km) aufnehmen kann. Die JL-1 wird mit Festtreibstoff angetrieben und besteht aus zwei Stufen (Erststart Ende 1982). 1989 wurde das Boot in der Jiang-gezhuang Marinebasis stationiert. Das Boot liegt aber meist im Hafen und ist für Hochseeinsätze kaum geeignet. An einem neuen Raketen-U-Boot (Projekt 094) wird ebenso gearbeitet wie an dem dreistufigen Nachfolgemodell JL-2, das im Wesentlichen auf der DF-31 fußt. Die Rakete soll interkontinentale Reichweite haben und MIRVS aufnehmen können. Auch arbeiten chinesische Ingenieure an neuen Steuersystemen, um die Treffergenauigkeit der Raketen zu verbessern.³⁷ Chinesische Strategieexperten haben laut I. A. Johnston eine eigene Nuklearstrategie, die sog. „Begrenzte Abschreckung“, ausgearbeitet.³⁸ China ist in der Lage, einen Vergeltungsschlag gegen Ziele in Asien und Russland, möglicherweise auch gegen Städte in den USA (z. B. Hawaii und Alaska), durchzuführen und verfügt damit über eine „Minimalabschreckung“.

35 Details über die Flugtests findet man in Lewis, Di, *China's Ballistic Missile Programmes*, S. 18 und 24.

36 Die genaue Anzahl der DF-5A ICBM ist nicht klar. Im Juni 2000 sprach das Pentagon von 18 silogestützten Raketen, im Juli wurden 24 RF-5 angegeben, BULLETIN OF THE ATOMIC SCIENTISTS, S. 71. Arnett, *Military Technology: The Case of China*, S. 379.

37 Bitzinger, Richard A., *Arms to Go: Chinese Arms Sales to the Third World*, in: INTERNATIONAL SECURITY, Vol. 17(2) 1992, S. 84-111.

38 Johnston, Alastair Iain, *China's New „Old Thinking“*. The Concept of Limited Deterrence, in: INTERNATIONAL SECURITY Vol. 20 (3), 1995/96, S. 41.

Tabelle 3: Nukleararsenale Chinas

	Typ	NATO Bez.	Anzahl	Ausgeliefert	Reichw. (km)	Gefechtskopf mal Sprengkraft	Anzahl der Gefechtsköpfe
Flugzeuge ¹	Hong-6	B-6	100	1965	3100	1-3*Bomben	100
	Quian-5	A-5A	30	1970	400	1*Bombe	30
Landgestützte Raketen ²	DF-3A	CSS-2	40	1971	2900	1*3,3 Mt	40
	DF-4	CSS-3	12	1980	> 5500	1*3,3 Mt	12
	DF-5/5A	CSS-4	20	1981	13.000	1*4-5 Mt	20
	DF-21A	CSS-5	48	1985-86	1800	1*200-300 kt	48
	DF-31	CSS-X-10	0	2005?	8000	1*?	0
SLBM ³	Julang I	CSS-NX-3	12	1986	> 1000	1*200-300 kt	12
Taktische Waffen	Artillerie ⁴					wenige kt	120
	DF-15 o. DF-11						
Gesamt							~ 400
Anmerkungen: ¹ Anzahl der Bomber bezieht sich nur auf nukleare Konfiguration der Flugzeuge. Hunderte von Flugzeugen sind als nukleare Version einsatzbereit. Die Reichweite der Flugzeuge ist gleichbedeutend mit dem Kampfradius. Ausgenommen sind 130 Bomben für die Luftwaffe mit einer Sprengkraft zwischen 10 kt. und drei Mt. ² DF steht für Dong Feng, was „Ostwind“ bedeutet. ³ Julang bedeutet „gigantische Welle“. Die Chinesen definieren Raketenreichweiten wie folgt: Kurzstrecken, unter 1000 km; Mittelstrecken, 1000 bis 3000 km; Langstrecken, 3000 bis 8000 km und interkontinentale Reichweite ab 8000 km. ⁴ Unter Artillerie fällt die „Atomic Demolition Munitions“.							
Quelle: Bulletin of the Atomic Scientists, September/Oktober 2001, S. 71 und November/Dezember 2003, S. 79.							

Auch wurden von China Kurz- und Mittelstreckenraketen entwickelt, die auch für den Export bestimmt sein sollen.³⁹ Chinesische Ingenieure haben taktische Kurzstreckenraketen der zweiten Generation, die sog. M-Familie, entwickelt.⁴⁰ Die Entwicklung der M-9 und der M-11 begann Mitte der 80er Jahre. Die M-9 (CSS-6) ist eine straßenmobile Feststoffrakete, die eine 500-kg Nutzlast über eine 600 km Distanz tragen kann. Die M-11 (CSS-7) hat eine Reichweite von 300 km und ist mit der sowjetischen *Scud* vergleichbar. Diese Raketen waren zunächst für den Export gedacht und wurden unter der Bezeichnung DF-15 und DF-11 in die chinesische Armee eingeführt, um Ziele zu treffen, die nicht durch die Luftwaffe abgedeckt werden können.⁴¹ Amerikanische Berichte gehen davon aus, dass Pakistan und der Iran möglicherweise die M-11 gekauft haben, aber diese Angaben wurden von China stets zurückgewiesen. Auch wird angenommen, dass die pakistanische HATF-2 und die iranischen *Scud* Programme auf der M-11 basieren, was jedoch unwahrscheinlich ist. Auch wurde berichtet, dass Syrien 1988 mit China über den Kauf von M-9 Raketen verhandelt hat und dass Libyen erworbene M-9 an Syrien weitergegeben hat. Auch soll China Nord-Korea, dem Irak und Staaten in Lateinamerika Hilfe im Raketensektor geleistet haben.⁴² Die heute veraltete CSS-2 wurde bereits 1988 an Saudi Arabien verkauft, außerdem exportiert China die *Silkworm* Anti-Schiffsraketen an Staaten wie z.B. den Iran.

China gehört seit 1964 zu den erklärten Nuklearwaffenstaaten und trat dem NVV 1992 bei. China tritt für eine „*No-First-Use-Politik*“ ein und hat mit den USA ein Abkommen unterzeichnet, das besagt, dass sich das Land an die MTCR-Richtlinien halten wird.⁴³ Insbeson-

39 Siehe zu den DF-41/DF-61 Programmen Lewis, Di, *China's Ballistic Missile Programmes*, S. 31 ff.

40 Lewis, Di, *China's Ballistic Missile Programmes*, S. 34.

41 Arnett, *Military Technology: The Case of China*, S. 383; im Detail Bitzinger, *Arms to Go*; Gill, R. Bates, *Curbing Beijing's Arms Sales*, in: ORBIS, Summer 1992, S. 379 ff.

42 Ebd.; Foss, Christopher F., *Chinese Multiple Rocket System*, in: JANE'S INTELLIGENCE REVIEW, September 1992, S. 418-422.

43 Shen, Dingli, *Toward a Nuclear-Weapon Free World: A Chinese Perspective*, in: Bulletin of the Atomic Scientists March/April 1994, S. 51-54.

dere, seit die Ausweitung der US-Pläne zur Raketenabwehr bekannt wurde, wird davon ausgegangen, dass es die sehr begrenzten Nuklearstreitkräfte in den kommenden Jahren modernisieren wird. Zieldatum ist das Jahr 2010.⁴⁴

Taiwan

Es wird berichtet, dass Taiwan eine Kurzstreckenrakete mit der Bezeichnung Skyhorse (Tien Ma) entwickelt, welche mit einer Maximalreichweite von 1000 km Ziele im chinesischen Festland erreichen kann. Taiwan besitzt keine Nuklearwaffen, führt aber seit längerem Nuklearforschung durch und ist in der Lage, ballistische Raketen zu produzieren. Eine ballistische Rakete mit kurzer Reichweite ist die Green Bee (Ching Feng, auch Hsiung Feng), die auf der Basis der amerikanischen Lance-Boden-Boden-Rakete nachgebaut wurde. Sie besitzt eine Reichweite von ungefähr 100 km und wurde in der taiwanesischen Armee 1983 eingeführt wurde. Dieses Raketenprogramm wurde über zwei Nachfolgesysteme weiterentwickelt. Die Entwicklung der Green Bee 3 begann etwa 1994, 1999 gab es einen ersten Test und die Reichweite wurde von 200 km auf 400 km erhöht. Die Rakete wird im Gegensatz zu ihren Vorgängern nur vom Festland (und nicht von Schiffen) aus gestartet werden können. Es wird eine Stationierung um 2005 erwartet.⁴⁵ Taiwan produziert eigene Militärsysteme für eigene Verteidigungszwecke. Exporte sind nicht bekannt.

Indien

Indien, das bereits im Mai 1974 einen „friedlichen Nuklearwaffentest“ durchgeführt hatte, machte im Mai 1998 von sich reden, als die konservative Hindu-Regierung eine Serie von unterirdischen Nuklearexplosionen durchführen ließ und sich zu einer „Nuklearwaffenmacht“ erklärte. Diese Schritte wurden von Pakistan zwei Wochen später ebenfalls mit Nuklearwaffentests beantwortet. Beide Länder sind De-facto Nuklearwaffenstaaten, jedoch nicht Mitglieder des Nichtverbreitungsvertrages. Indien verfügt darüber hinaus nicht nur über ein ambitioniertes ziviles Nuklearprogramm, sondern ist auch eine aufstrebende Raketenmacht.⁴⁶ Indien führt ein umfangreiches Nuklearwaffenprogramm durch.⁴⁷ Im April 1999 wurde ein „National Security Council“ gegründet, der eine Nationale Nuklearpolitik etablieren sollte.⁴⁸ Nuklearstreitkräfte befinden sich im Aufbau. Indien strebt seit langem Autonomie im Rüstungssektor an und ist fähig, mit einigen Militärtechnologien der entwickelten Länder zu konkurrieren. Es ist umstritten, ob die indischen Programme tatsächlich aus Gründen nationaler Bedrohung oder aus Gründen eines regionalen Großmachtdenkens betrieben werden. Legitimiert wird das Programm mit einer angeblichen Bedrohung durch China, realer dürfte aber die Konflikt-Konstellation mit dem Nachbarland Pakistan sein. Insbesondere am indischen Trägerprogramm wird der „Dual-Use-Aspekt“ von Raketentechnologien deutlich.

Bereits in den 70er Jahren begann Indien mit dem Aufbau eines eigenen Weltraumprogramms. 1983 wurde das „*Integrated Guided Missile Development Programme IGMDP*“ von Indira Gandhi unter der Leitung der 1958 neu gegründeten *Defence Research and Develop-*

44 Siehe Garrett, Bauming N.; Glaser, Bonnie S., *Chinese Perspectives on Nuclear Arms Control*, in: INTERNATIONAL SECURITY Vol. 20 (3), Winter 1995/96, S. 43 ff.

45 JANE'S STRATEGIC WEAPON SYSTEMS, Issue 36, S. 12

46 Für Einzelheiten siehe McCarthy, Timothy V., *India: Emerging Missile Power*, in: Potter, W.; Jencks, H. (Hrsg.), *The International Missile Bazaar: The New Suppliers' Network*. Boulder/Col. 1994, S. 201-133; Arnett, Eric, *Military Technology: The Case of India*, in: SIPRI Yearbook 1994, S. 343-365.

47 Das Arsenal wurde 2002 auf ca. 30-35 Nuklearwaffen geschätzt und wird weiter ausgebaut. Siehe: NRDC Notebook, in: Bulletin of the Atomic Scientists, März/April 2002, S. 70-71.

48 Am 17. August 1999 wurde von dem „27köpfigen *National Security Advisory Board*“ eine Entwurf veröffentlicht, in dem von dem Aufbau einer „glaubwürdigen Minimalabschreckung“ durch eine Triade von Flugzeugen, mobilen, land-gestützten Raketen und seegestützten Systemen die Rede ist.

ment Organisation DRDO gestartet, um gleichzeitig vier militärische Raketen unterschiedlicher Reichweite zu entwickeln.⁴⁹

Die *Prithvi* („Erde“) ist die erste von vier IGMDP-Raketen, die nach indischen Angaben ohne ausländische Hilfe gebaut wurde. Es gibt Stimmen, die sagen, dass die Grundlage russische SA-2 Motoren waren. Der Nachbau der sowjetischen SA-2-Motoren gelang jedoch zunächst nicht. Angesichts der guten russisch-indischen Beziehungen ist eine Hilfe von russischer Seite nicht auszuschließen. Andererseits dürfte Russland einen Nachbau seiner Motoren nicht ohne weiteres akzeptiert haben. Auch wird angenommen, dass die *Prithvi*, wie auch die anderen Flugkörper, zumindest in der strap-down Einheit auf französische Lenkelemente aufbaut. Die *Prithvi* wurde seit 1988 immer wieder getestet.⁵⁰ Drei Varianten dieser einstufigen Flüssigkeitsrakete mit unabhängigem Reichweite/Nutzlast-Verhältnis existieren. Die SS-150 trägt 1.000 kg Nutzlast über 150 km, die SS-250 500 kg über 250 km und die SS-350 260 kg über 350 km. Über kürzere Reichweiten kann die *Prithvi* auch einen nuklearen Sprengkopf tragen. Die Zielgenauigkeit der *Prithvi* beträgt ungefähr 250 m. Im Raketenwettbewerb mit Pakistan spielen Teststarts der *Prithvi* eine wichtige Rolle, letztmalig nach einem Massaker an Hindus im Bundesstaat Orissa.⁵¹ Immer wieder starten in Krisen beide Länder ihre Raketen.

Eine seegestützte Variante der *Prithvi*, die *Dhanush*, ist in der Entwicklung. Ziel der indischen Regierung ist, eine Triade bestehend aus see-, luft-, und landgestützten Nuklearstreitkräften aufzubauen. Auch soll eine Rakete oder ein Marschflugkörper („Sagarika“) entwickelt werden, dessen Start von einem Atom-U-Boot erfolgen kann.⁵²

Die aus zwei Stufen bestehende Mittelstreckenrakete *Agni* („Feuer“) wurde als „*technological demonstrator*“ bezeichnet und ist bisher nicht stationiert. Sie wurde dreimal zwischen 1989 bis 1994 über eine Distanz von 1.500 km getestet.⁵³ Die erste Feststoffraketenstufe basiert auf dem amerikanischen Satellitenträger Scout bzw. wird für den indischen Satellitenträger SLV-3 benutzt, die zweite Stufe auf der mit Flüssigkeitsstoff betriebenen *Prithvi*. Die meisten Technologien der *Agni* basieren auf den Raketentechnologien des IGMDP-Programms. Aber einige neuere Technologien sowie der Raketenmotor der ersten Stufe oder der Hitzeschild für den Wiedereintrittkörper zeigen Indiens Fähigkeit, fortgeschrittene Technologien eigenständig zu entwickeln. Indische Ingenieure arbeiten an einem Nachfolger der *Agni – II*, die erstmals 1999 eine Tonnen-Nutzlast über 2.000 km transportierte. Beim zweiten Test, der von einem mobilen Startgerät erfolgte, wurden 2.200 km zurückgelegt und das Ziel wurde angeblich nur um 100 m verfehlt, eine Angabe, die, wie die meisten Angaben zur Treffergenauigkeit, anzuzweifeln ist. Laut dem Premierminister J. Singh sollte die Rakete 2001/2002 in die indischen Streitkräfte eingeführt werden. Der sechste Test einer Kurzstreckenversion erfolgte am 25. Januar 2002. Mit einem Nuklearsprengkopf bestückt, könnte die *Agni Ziele* in Pakistan und einigen Teilen Chinas erreichen. Weil die *Prithvi* die meisten wichtigen Ziele in Pakistan mit derselben Nutzlast wie die *Agni* (1.000 kg) erreichen kann, wäre eine stationierte *Agni* eher gegen China als gegen Pakistan gerichtet. Trotz der Tatsache, dass indische Verteidigungsexperten sich nach einer chinesischen Nuklearbedrohung orientieren, ist unklar, ob chinesische Raketen überhaupt auf das indische Territorium zielen. Die Entwicklung an den *Agni*-Raketensystemen geht nach den Nukleartests von 1998 verstärkt weiter: Die erste *Agni* hat eine Reichweite von 2.500 km, die *Agni-2* eine Reichweite von 3.000 km (mit einer Aufrüstungsoption von 3.500 km). Beide Systeme wurden nur in geringer Stückzahl (*Agni-1*: 5-10 Raketen, *Agni-2*: 10-20 Raketen) produziert Die geringen Produkti-

49 Siehe dazu im Detail: Neuneck, G., *Missiles and Missile Programmes in the Middle East and Southern Asia*, in: Ischebeck, O.; Neuneck, G. (Hrsg.), *Cooperative Policies for Preventing and Controlling the Spread of Missiles and Nuclear Weapons*, Baden-Baden, S. 33-61.

50 Die *Prithvi* fußt auf einer Weiterentwicklung der sowjetischen Luftabwehrrakete SA-2. Karp, Ballistic Missile Proliferation, S. 122.

51 Pakistan schoss daraufhin die Rakete Abdalil ab. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG vom 27. März 2003, S. 11.

52 Jane's Strategic Weapon Systems, Issue 36, S. 6.

53 Der Erststart erfolgte am 22. Mai 1989 und erzeugte heftige internationale Reaktionen, siehe Nolan, J., *Trappings of Power*, 1991, S. 1 ff. Nach 3 Tests überzeugten die USA Indien 1994, die Tests einzustellen. 1995 wurde das Testmoratorium öffentlich, jedoch mit der Hindu-Regierung wurden die Tests 1998 wieder aufgenommen.

onszahlen der *Agni-2* lassen hier auf eine ähnliche Politik schließen.⁵⁴ Anfang April 2003 erklärte der indische Verteidigungsminister, dass noch im Jahr 2003 der Probeflug einer *Agni-3* geplant sei.⁵⁵ Bei einer Rakete mit einer Reichweite von bis zu 5.000 km würde u. a. Beijing in den Einflussbereich indischer Raketen gelangen.

Seit dem Jungfernflug der *Agni* gibt es Spekulationen, dass in Indien auch eine Interkontinentalrakete („Surya“) mit einer Reichweite von über 5.000 km gebaut werden kann. Viele Technologien für das Militärprogramm sind dem zivilen Weltraumprogramm Indiens entlehnt. Indien verfügt auch über ehrgeizige zivile und kommerzielle Weltraumpläne. Es betreibt seit 1961 Raumfahrtforschung. Seit den frühen 70er Jahren übernimmt diese Aufgabe die ISRO (*Indian Space Research Organisation*).⁵⁶ 1992 stellte Indien seinen ersten eigenen Satellitenträger *SLV* fertig. Obwohl der Jungfernflug erfolgreich war, erfolgte der zweite Start aus finanziellen Gründen erst im Mai 1994. Die *ASLV*-Rakete (*Advanced Satellite Launch Vehicle*) konnte 150 kg Nutzlast befördern. Die 1996 fertiggestellte *PSLV* (*Polar Satellite Launch Vehicle*) ist eine vierstufige Rakete und kann bis zu einer Tonne Nutzlast befördern. Diese Rakete könnte die Grundlage für eine ICBM stellen. Im April 2001 startete nach zehnjähriger Entwicklungsarbeit schließlich das *GSLV* (*Geosynchronous Satellite Launch Vehicle*). Diese vierstufige Rakete kann bis zu 2,5 Tonnen Nutzlast in einen geostationären Orbit befördern. Der Erstflug war allerdings nicht erfolgreich.

Es wird heute davon ausgegangen werden, dass Indien die Infrastrukturen besitzt, um eine ICBM zu entwickeln.⁵⁷ Indien ist bis heute dem NVV nicht beigetreten. Nach dem Terroranschlag auf das indische Parlament im Dezember 2001 mobilisierten Indien und Pakistan ihre Streitkräfte in Kashmir und Indien verlegte die *Prithvi* wieder an die pakistanische Grenze.

Tabelle 4: Nukleararsenale Indiens

	Typ/Bezeichnung	Reichweite (km)	Nutzlast (kg)	Kommentar
Flugzeuge	Mig-27 Fogger Bahadur	800	4000	Im Luftwaffenstützpunkt “Hinadan”
	Jaguar IS/IB Shamsher	1600	4775	Im Luftwaffenstützpunkt “Hinadan”
Raketen	Prithvi I.	150	1000	Einsatzbereit, könnte eine nukleare Rolle spielen
	Agni I.	1500	1000	Getestet, Status unbekannt (Technologiedemonstrator)
	Agni II.	2000	1000	Teststart im Januar 2001; Einsatzbereitschaft wird bald erwartet; eine Version mit 700 km Reichweite wurde am 25.01.2002 getestet
Quelle: Bulletin of the Atomic Scientists, März/April 2002, S. 70ff. Siehe auch: http://www.thebulletin.org/issues/nukenotes/ma02nukenote.html				

54 Jane’s Strategic Weapon Systems, Issue 36, S. 77 ff.

55 SÜDDEUTSCHE ZEITUNG vom 7. April 2003, S. 9.

56 Zu dieser Zeit war Indien noch auf Trägerraketen fremder Staaten angewiesen, um seine Satelliten in den Orbit zu bringen. Die meisten Starts erfolgten mittels sowjetischer *Vostok*-Raketen. Seit Mitte der 80er Jahre erfolgen Starts indischer Satelliten immer häufiger mit der Ariane und US-Trägerraketen, aber russische Träger werden nach wie vor in Anspruch genommen.

57 Bezüglich der Konvertierung der indischen zivilen Satellitenträger bemerkt die NIE 2002: „Rumors persist concerning Indian plans for an ICBM program, referred to in open sources as the Surya. Some Indian defense writers argue that possession of an ICBM is a key symbol in India’s quest for recognition as a world power and useful in preventing diplomatic bullying by the United States. Most components needed for an ICBM are available from India’s indigenous space program. India could convert its polar space launch vehicle into an ICBM within a year or two of a decision to do so.” NIE 2001:13.

Pakistan

Pakistan ist wie Indien nicht Mitglied des NVV. Nach der Niederlage im indisch-pakistanischen Krieg 1971 begann Pakistan mit der Entwicklung eines geheimen Nuklearwaffenprogrammes und beschleunigte das Programm nach dem indischen Nukleartest 1974. Pakistan verfügt über mehrere Trägersysteme, die Nuklearwaffen transportieren können. Die aus den USA importierten F-16-Kampfflugzeuge können so modifiziert werden, dass sie eine Nuklearwaffe tragen können. Es wird auch berichtet, dass Pakistan 1992 M-11-Raketen von China bekam, die einen 500-kg Sprengkopf über 300 km transportieren können, oder dass Pakistan zumindest Schlüsselkomponenten für die eigene Raketenentwicklung bekam. Indischen Quellen zufolge besitzt Pakistan enge Beziehungen zu China. Pakistan produziert eine Weiterentwicklung der M-11, die Tarmuk, eigenständig. Pakistan startete die eigene Raketenentwicklung *HATF* in den frühen 80er Jahren. Es wird angenommen, dass Pakistan die *Hatf-1* (80 km Reichweite) und die *Hatf-2* (300 km Reichweite) eigenständig bauen kann, aber es gibt auch Berichte, die besagen, dass dies nur mit chinesischer oder französischer Hilfe möglich war. Pakistanische Offizielle berichteten erstmalig von diesen zwei Raketen 1989. Die Nukleartests von 1998 bestätigten, dass Pakistan Nuklearwaffen entwickelt hat oder in der Lage ist, diese schnell zusammensetzen. Vermutet wird, dass Pakistan ca. 24-48 Nuklearwaffen besitzt.⁵⁸ Es bleibt unklar, inwieweit Pakistan vorbereitet ist, um die „*weaponization*“ seiner Fähigkeiten zum Bau von Massenvernichtungswaffen zu erweitern. Von pakistanischer Seite wird gesagt, dass die Entwicklung der *Hatf* der Abschreckung gegnerischer Raketen und Flugzeuge dient.

Die strategische Bedeutung der neueren *Hatf*-Raketen (*Hatf-3*/*Shaheen-1* und *Hatf-5*/*Ghauri-1/2*, sowie *Hatf-6*/*Shaheen-2*) könnte jedoch weit höher sein. Die *Hatf-4* und *Hatf-6* basieren wahrscheinlich auf der Technologie der importierten chinesischen M-11-Raketen und könnten mit 1000 kg Nutzlast also z.B. einen 35-kT-Nuklearsprengkopf tragen. Beim Erstflug am 6. April 1998 legte die *Ghauri-1* mit einer Nutzlast von 700 kg ca. 800 bis 900 km zurück. Die *Hatf-4* könnte schon stationiert sein, die *Hatf-6* ist noch in der Entwicklung oder in der frühen Produktionsphase. Die *Hatf-5*-Rakete ist identisch mit der nordkoreanischen *No-Dong*-Rakete, es wird auch eine Zusammenarbeit mit dem Iran bei der Entwicklung vermutet.⁵⁹ Die zweistufige *Ghauri-2* wurde erstmalig am 14. April 1999, nur wenige Tage nach einem *Agni-2* Test gestartet. Eine Weiterentwicklung mit einer Reichweite von 2.500-3.000 km wurde am 15. August 2000 getestet. Angesichts fortschreitender Raketenentwicklung, fortgesetzter Raketentests gerade bei ernststen Krisen, des Aufbaus von Nukleararsenalen, des Fehlens erprobter „*Command & Control*-Einrichtungen“ ist eine nukleare Auseinandersetzung zwischen den verfeindeten Ländern Pakistan und Indien nicht auszuschließen.

Tabelle 5: Nukleararsenale Pakistans

	Typ/Bezeichnung	Reichweite (km)	Nutzlast (kg)	Kommentar
Flugzeuge	F-16 A/B	1600	5450	Im Luftwaffenstützpunkt „Sargodha“
Raketen	Ghauri-1 (<i>Hatf-5</i>)	1300-1500	500-750	Einstufige Flüssigkeitsraketen nach nordkoreanischem <i>No Dong</i> Design. Erstflug am 06.04.1998
	Ghauri-2 (<i>Hatf-6</i>)	2000-2300	750-1000	Zweistufige Flüssigkeitsrakete. Erstflug am 14.04.1999
Quelle: Bulletin of the Atomic Scientists, März/April 2002, S. 70ff. Siehe auch: http://www.thebulletin.org/issues/nukenotes/jf02nukenote.html				

58 NRDC Notebook, in: Bulletin of the Atomic Scientists, Januar/Februar 2002, S. 70-71.

59 Jane's Strategic Weapon Systems, Issue 36, S. 10, S. 121 ff.

Nord-Korea

Nordkorea strebt an, neunter Kernwaffenstaat zu werden und besitzt seit langem ein aktives Raketenprogramm. Raketen und Know-how werden in Länder wie Pakistan und Iran exportiert und gehören zu den wenigen Einkünften des armen und isolierten Landes. Bereits in den 60er Jahren hatte der damalige Präsident Kim Il Sung mit sowjetischer und chinesischer Hilfe ein Nuklearprogramm begonnen.⁶⁰ Zwar hatten sich die USA und das nordkoreanische Regime im Rahmen der Genfer Erklärung 1994 geeinigt, das Nuklearprogramm einzufrieren und seine Beendigung unter IAEA-Kontrolle einzuleiten, jedoch verschärfte sich die Krise im Oktober 2002 wieder.⁶¹ Verhandlungen zur Beendigung des Raketenprogramms scheiterten immer wieder.⁶² Am 10. Januar 2003 verkündete das Regime als erster Mitgliedstaat des NVV den Austritt aus dem NVV und kündigte die Wiederaufnahme des stillgelegten Nuklearreaktors in Yongbyon an. In den Jahren zuvor hatten diverse US-Administrationen die nordkoreanischen Raketenentwicklungen als Gefahr für die regionale und weltweite Sicherheit dargestellt. Unter der Bush-Administration wird das Regime zu den „*Axis-of-evil-Staaten*“ gerechnet.

Nordkoreas Einstieg in die Raketenentwicklung begann, indem es zunächst versuchte, sowjetische FROG-Raketen nachzubauen.⁶³ Nord-Korea begann sein eigentliches Raketenentwicklungsprogramm 1976 mit chinesischer Zusammenarbeit, um eine einstufige Flüssigkeitsrakete, die chinesische DF-61, zu bauen, was jedoch misslang.⁶⁴ Der nächste Schritt bestand darin, sowjetische *Scud-B*-Raketen nachzubauen. Anfang der achtziger Jahre gelang es, sowjetische *Scud-B*-Raketen selbständig zu kopieren. Nord-Korea ist seitdem in der Lage, die *Scud-B* sowie eine Variante der *Scud-C* (500 km Reichweite) selbständig herzustellen. Diese Angaben geben jedoch nur die westliche Sicht des nordkoreanischen Programms wieder.⁶⁵ Ägypten und Nord-Korea tauschten Informationen über Raketenbau sowie Techniker aus, und Ägypten lieferte 1979 oder 1980 eine kleine Anzahl von *Scud-B* an Nord-Korea.⁶⁶ 1984 führte Nord-Korea einen Flugtest mit einer eigenständig produzierten Version, der *Scud Mod-A* (180-300 km, 1000 kg) aus.⁶⁷ Die Produktion der Mod-B-Variante, die auf einer verbesserten Mod-A-Rakete (Reichweite 320-340 km) basiert, begann 1985 und erreichte ihre volle Produktionskapazität zwischen 1986 und 1987.⁶⁸ Es gibt auch Stimmen, die bezweifeln, dass kein Unterschied zwischen diesen Varianten besteht. Der Iran finanzierte Teile des nordkoreanischen Programms und kaufte 90-100 nordkoreanische *Scud-B*, die zwischen 1987 und 1988 ausgeliefert wurden und teilweise im „Kriegs der Städte“ 1988 zwischen Iran und Irak zum Einsatz kamen. Auch soll Nord-Korea dem Iran bei der Errichtung einer Raketenproduktionsstätte geholfen haben. Experten nehmen an, dass Nord-Korea den Raketenkörper der Mod-B-Version verlängerte, um mehr Treibstoff unterzubringen, um somit eine *Scud* mit län-

60 Siehe: Jones, McDonough (Ed.), *Tracking Nuclear Proliferation*, S. 147 ff.

61 Siehe: Harnisch, Sebastian, *Nordkoreas nukleare Waffenprogramme*, in: ÖSTERREICHISCHE MILITÄRZEITSCHRIFT 2/2003, S. 149-162.

62 Siehe: Harnisch, Sebastian, *Das nordkoreanische Raketenprogramm*, in: ÖSTERREICHISCHE MILITÄRZEITSCHRIFT 42/2002, S. 415-424.

63 Bermudez, Joseph S., *New Developments in North Korean Missile Programme*, in: JANE'S SOVIET INTELLIGENCE REVIEW, August 1990, S. 343-345; Bermudez, Joseph S.; Carus, W. Seth, *The North Korean 'Scud B' Programme*, in: JANE'S SOVIET INTELLIGENCE REVIEW, April 1989, S. 177-181, Bermudez, Joseph S., *A History of Ballistic Missile Development in the DPRK*, Center for Nonproliferation Studies, Monterey/Ca. 1999 (Occasional paper No. 2).

64 Siehe Gerardi, Greg; Bermudez, Joseph, *An Analysis of North Korean Ballistic Missile Testing*, in: JANE'S INTELLIGENCE REVIEW, Jg. 7 (4), S. 184-190, S. 184.

65 Der Nachbau durch Nordkorea ist nicht bewiesen und es gibt viele Ungereimtheiten, so z. B. die Teststatistik oder wenig Informationen über Fehlschläge.

66 Bermudez, *New Developments in North Korean Missile Programme*, S. 344.

67 Siehe Wright, David C.; Kadyshhev, Timur, *An Analysis of the North Korean Nodong Missile*, in: SCIENCE AND GLOBAL SECURITY, Jhg. 4, 1994, S.129-160, S. 9.

68 Die Verbesserung beruht auf einer Verkleinerung des Raketenkörpers und einer Erhöhung der Schubkraft. Wright, David C.; Kadyshhev, Timur, *The North Korean Missile Program: How Advanced Is it?*, in: ARMS CONTROL TODAY, April 1994, S. 9-12, S. 9. Laut dem Bulletin of the Atomic Scientists lag die Produktionsrate der *Scud-B* 1987/88 bei 8-10 Exemplaren. NRDC Notebook, in: Bulletin of the Atomic Scientists, März/April 2003, S. 74-77.

gerer Reichweite, die Mod-C, zu produzieren.⁶⁹ Der erste Test der *Scud* Mod-C wurde im Juni 1990 beobachtet, und die Herstellung begann wahrscheinlich 1991. Es gab insgesamt vier erfolgreiche Teststarts in Nord-Korea zwischen 1990 und 1993. Teststarts zu Trainingszwecken wurden auch in Syrien und im Iran, die die Mod-C Version erhielten, durch Nord-Korea im Jahre 1991 durchgeführt.⁷⁰ Bis Ende 1999 sollen ca. 600-1.000 *Scud*-B und C hergestellt worden sein, wobei die Hälfte an andere Länder verkauft worden sein sollen.

Der zweite Weg, um eine Rakete mit längerer Reichweite zu bauen, ist der Neuentwurf einer Rakete auf Basis der *Scud*-Technologie. Der Entwurf dieser neuen Rakete, der *No-dong I*, hat wahrscheinlich zwischen 1988 und 1989 parallel mit der Arbeit an der Mod-C begonnen, ist jedoch recht langsam vorangeschritten.⁷¹ Die *No-dong* hat einen stärkeren Raketenmotor als die *Scud*, wenn gleich auch hier die *Scud*-Technologie die Grundlage bildet. Experten nehmen an, dass russische und chinesische Ingenieure an der Entwicklung beteiligt waren und dass die Programme im Wesentlichen sowjetischen Ursprungs sind. Der erste erfolgreiche Testflug fand im Mai 1993 mit einer Reichweite von 500 km in östlicher Richtung über die japanische See statt. Ca. 100 *No-dong* sollen stationiert, ca. 50 Exemplare sollen exportiert sein. In Pakistan figuriert die Rakete unter der Bezeichnung *Ghauri-1* und im Iran unter der Bezeichnung *Shahab-3*. Die Verbindung zu dem pakistanischen und iranischen Raketenprogramm wird dadurch unterstrichen, dass angeblich nordkoreanische Ingenieure bei den Raketenstarts im Iran und in Pakistan anwesend waren, während iranische und pakistanische Experten bei dem koreanischen Test dabei waren. Die Reichweite der *No-dong I* wird auf 1.300 bis 1.500 km geschätzt. Damit kann die Rakete japanisches Gebiet sowie Okinawa erreichen.

Im März 1994 erklärte der damalige CIA-Direktor James Woolsey, dass Nord-Korea zwei weitere Raketen mit den Namen *Tae-Po Dong 1* und *2* entwickelt und dass die Reichweite zwischen 1.500 und 4.000 km liegt.⁷² Am 13. August 1998 testete Nordkorea eine dreistufige Langstreckenrakete (*Tae-Po Dong 1*; TD-1), um einen Satelliten in eine Umlaufbahn zu befördern. Man nimmt an, dass die erste Stufe dieser Langstreckenrakete eine *No-Dong* und die zweite Stufe eine verbesserte *Scud* ist. Der Start sorgte nicht nur für erhebliche Unruhe in Japan, sondern auch die Kreise in Washington, die Nordkorea als ernste Bedrohung ansehen, fühlten sich bestätigt. Die Rakete überflog Japan und stürzte dann ins Meer, weil die dritte Stufe versagte. Der Test zeigte, dass Nordkorea im Wesentlichen die Stufentechnologie beherrscht, die eine wesentliche Voraussetzung für eine Interkontinentalrakete wäre. Auch hier liegt nahe, dass russische Hilfe im Spiel ist. Allerdings müsste ein solches System mehrfach getestet werden und würde eine recht kleine Nutzlast transportieren und eine geringe Treffergenauigkeit aufweisen. Ausgestattet mit einem nuklearen Sprengkopf (ca. 1.000 kg) hätte die TD-1 eine Reichweite von 3.000 km. Bezüglich der aktuellen Bedrohung durch Nordkorea stellt das „*National Intelligence Estimate*“, die Bedrohungsanalyse der US-Geheimdienste, NIE 2001 fest, dass Nordkorea an einer TD-2 arbeitet und diese baldmöglichst testen könnte.⁷³ Die Booster-Stufe der TD-2 könnte aus vier Nodong-Triebwerken bestehen, die zweite Stufe aus einer *No-dong* und die dritte Stufe müsste neu entworfen werden. Würde Nord-Korea statt Stahl Leichtmetall für den Raketenkörper benutzen, könnte die Reichweite noch verlängert

69 Das „Product Improvement Programme“, das manchmal auch als *Scud*-PIP bezeichnet wird, wurde im Jahre 1988 begonnen. Dieselbe Methode wurde vom Irak benutzt, um die Reichweite der aus der Sowjetunion importierten *Scud*-B-Raketen zu erhöhen. Die Reichweite der *Scud* Mod C kann auf 500 bis 600 km erhöht werden, wenn man die Nutzlast auf 600 bis 700 kg reduziert. Wright, Kadyshev, *The North Korean Missile Program: How Advanced Is it?* S. 10.

70 Bermudez, Carus, *The North Korean 'Scud B' Programme*.

71 Ebd.

72 Die zusammenfassende Erklärung des Präsidenten zum „National Intelligence Estimate“ (NIE) vom November 1995 besagt, dass „North Korea has the most advanced ballistic missile program and that the *Tae-Po Dong 2* is assessed to have a range of 4.000 to 6.000 km“, siehe <http://www.fas.org/spp/starwars/offdocs/nie 9519.htm>.

73 Das „National Intelligence Estimate“ (NIE) sagt dazu: „North Korea has extended until 2003 the missile launch moratorium it announced late in 1999, although the North continues to work on the *Tae-po Dong-2* program. The *Tae-po Dong-2*-capable of reaching parts of the United States with a nuclear weapon-sized payload-may be ready for flight-testing. The initial test likely would be conducted in a space launch configuration. Iran also is pursuing a longer range missile capability“. NIE 2001:5.

werden. D. Wright nimmt an, dass diese Rakete vergleichbar mit der chinesischen DF-4/DF-5 ist.⁷⁴ Je nach Gewicht der Nutzlast, könnte eine solche Version mit einer Reichweite von 6.000 km Hawaii oder Alaska erreichen. Anfang März 2003 betonte die nordkoreanische Regierung ihr Recht auf die Entwicklung von Raketen zur Selbstverteidigung. Allgemein wird erwartet, dass Nordkorea demnächst das Testmoratorium beendet. Man kann aber auch argumentieren, dass die TD-2 die Einbildung westlicher Geheimdienste ist, da außer der Sichtung einer neuen Raketenstruktur und vermutlichen Motorentests nichts weiter bekannt ist.

Tabelle 6: Nordkoreanische Raketensysteme

	Reichweite (km)	Nutzlast (kg)	Masse (kg)	Stufen/Treibstoff	CEP (m)	Status	Arsenal
HwaSong 5 (Scud B)	300	1000	5900	1/flüssig	800-1000	S	100-400?
HwaSong 6 (Scud C)	500	770	6100	1/flüssig	1000-1800	S	250-300?
No-dong	1000-1300	770	16.250	1/flüssig	3000-4000	S	50-100?
TD-1	2000-5000	750	21.700	2/flüssig	3000-4000	D	1. Test August 1998
TD-2	4000-6000	750	64.000	2/flüssig	?	D	Testvorbereitungen

Vor dem Hintergrund der schwachen technologischen und industriellen Basis von Nord-Korea sowie dem permanenten Mangel von Ressourcen ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Nord-Korea die Fähigkeit besitzt, eine zuverlässige Interkontinentalrakete mit großer Reichweite zu entwickeln.

Ingesamt lässt sich zusammenfassen, dass nach dem Aufbau der Langstreckenraketenarsenale der Kernwaffenmächte USA und Russland, die heute Raketen der ersten bis dritten Generation umfassen, sowie der Mittelmächte Frankreich, Großbritannien und Japan nun auch Staaten der Dritten Welt Raketenarsenale entwickeln und exportieren. Nordkorea ist das führende Land der Dritten Welt, das große Arsenale stationierter *Scud-D*-Raketen besitzt und im Verbund mit anderen Staaten die *Scud*-Technologie weiter entwickelt hat (siehe Tabelle 10). Indien hingegen setzt auf Eigenständigkeit und treibt ein eigenes, ziviles Weltraumprogramm voran. Die V-2-Technologie, einstmals die erste militärische Großrakete der Welt hat, somit in Ländern und Regionen, die sich in gefährlichen Konfliktkonstellationen befinden, traurige Verwendung gefunden. Auch in Zukunft werden, stärker denn je, Raketenproliferation und stationierte Raketenarsenale wesentliche Faktoren in den internationalen Beziehungen sein.

Tabelle 7: Zusammenhang der einzelnen *Scud*-Raketenvarianten

Russland	Iran	Nord-Korea	Pakistan	China
<i>Scud</i> →	Shahab 2	HwaSong 6 ↓	Hatf-2/3	←M-11; M-9
	Shahab 3←	No-dong ↓	→Ghauri 1 ↓	
		Tae-podong 1 ↓	→Ghauri 2	
	Shahab-4←	Tae-podong 1		

74 Wright, David, *The North Korean Missile Program*, Union of Concerned Scientists, November 2000 [http://www.ucsusa.org/global_security/missile_defense/page.cfm?pageID=603/].

Die vorangegangenen Kapitel haben deutlich gemacht, dass die V-2-Technologie die Grundlage für die moderne Großrakete ist und nicht nur den Ausgangspunkt für Satellitenträger bildet, sondern auch für militärische Weiterentwicklungen. Das Wissen über diese Technologie ist im Wesentlichen heute allgemein bekannt und hat sich auch in die Länder verbreitet, die an Kurzstreckenraketen ein militärisches Interesse haben. Jedoch kann nur in Verbindung mit Massenvernichtungswaffen, insbesondere Nuklearwaffen, von einer strategischen Bedrohung gesprochen werden, da konventionelle Sprengköpfe keine vergleichbare Wirkung besitzen und wegen der geringen Treffergenauigkeit militärisch kaum relevant sind. Kampfflugzeuge dürften hier militärisch weitaus flexibler und kriegsentscheidender sein. Die Terror- oder Eskalationsfunktion von regionalen Raketenarsenalen ist jedoch nicht zu unterschätzen. Aufgrund ihres symbolischen Charakters und ihres virtuellen Gefahrenmomentes können Raketenstreitkräfte eine sicherheitspolitische Bedrohungsfunktion wahrnehmen, die bedrohten Staaten die Legitimation für den Aufbau eigener Potentiale, zusätzlicher Streitkräfte oder von Raketenabwehr gibt. Der Aufbau von Raketenarsenalen im Nahen und Mittleren Osten bildet hier ein gutes Beispiel. Die dortigen Raketenstreitkräfte bilden einen nicht zu unterschätzenden Faktor für das lokale Gleichgewicht. Insbesondere in Zusammenhang mit der Bestückung von Massenvernichtungswaffen sind sie ein wesentlicher Machtfaktor in der Region und gleichzeitig eine Barriere für dauerhafte Entspannung. Nach dem Krieg im Irak im Jahr 2003 dürfte der Frage der Massenvernichtungswaffen im Nahen und Mittleren Osten wieder eine entscheidende Bedeutung zukommen. Fast alle Staaten in der Region verfügen über Raketenkapazitäten und vermutete Programme zur Herstellung von biologischen und chemischen Waffen, die dauerhafte Rüstungskontrollbeziehungen konterkarieren können. Ist eine Neuordnung der Region möglich, muss auch die Frage der Massenvernichtungswaffen mit einbezogen werden. Die Europäische Union sollte diesen Ansatz nicht alleine den Vereinigten Staaten überlassen.

Neben der Bedeutung von Raketenarsenalen für regionale Konflikte bleibt die fortschreitende Proliferation von Raketentechnologien ein Hauptproblem der internationalen Sicherheit. Die Weiterverbreitung von Wissen und Personal, der Rüstungsexport, die Rüstungszusammenarbeit und der „Dual-use-Charakter“ raketenrelevanter Technologien erschweren wirkungsvolle Rüstungsexportkontrollen. Hinzu kommt, dass zivile Weltraumprogramme ebenso erlaubt sind wie zivile Kooperationen auf dem Sektor der Höhenforschungsraketen, Trägerraketen und Satellitenprogramme. Hier ergibt sich die Umgehung von militärischen Programmen, indem zunächst intensiv an zivilen Programmen und Trägersystemen geforscht und daraus militärische Raketen entwickelt werden. Indien ist im Wesentlichen diesen Weg gegangen. Gleichzeitig bildet für weniger entwickelte Länder die Handhabung, der Nach- und Ausbau der V-2/Scud-Technologie eine „gute Basis“ für die Entwicklung eigener Raketen. Nordkorea ist ein herausragendes Beispiel für ein wirtschaftlich rückständiges Land, das die V-2/Scud-Technologie weiterentwickelt hat und aus wirtschaftlichen Erwägungen Raketentechnologien exportiert. Auch verdeutlicht die technische Zusammenarbeit von Schwellenländern wie Iran, Nordkorea und Pakistan, dass mittels einer Art Arbeitsteilung in Bezug auf den Technologie- und Personalaustausch oder das Testen „im Verbund“ auch Mittelstreckenraketen entwickelt werden können. Der Vorwurf eigenständiger Rüstungszusammenarbeit richtet sich jedoch auch gegen andere Staaten, denen eine Zusammenarbeit auf dem Raketen-sektor nachgesagt wird. Auch haben westliche Hochindustrienationen Raketenprogramme in der „Dritten Welt“ durch Forschungszusammenarbeit oder Rüstungsexporte unterstützt. China wird der Export von Raketentechnologien nachgesagt. Chinesische und russische Ingenieure sind in einigen Ländern bei der Entwicklung militärischer Raketenprogramme beteiligt.

Raketenarsenale sind mehr denn je ein wichtiger Faktor in den Internationalen Beziehungen geworden. In einer Krise können Raketentests bzw. die Aktivierung von Raketenstreitkräften eine eskalatorische Wirkung haben. Zwischen Indien und Pakistan findet ein „Raketentestwettbewerb“ statt, der insbesondere bei Krisenverschärfungen an der indischen Westgrenze einsetzt. Bei Flugzeiten von wenigen Minuten, der Gefahr von Fehlalarmen und Fehlinterpretationen, kann daraus in Südasien einmal ein Ernstfall, also ein Nuklearkrieg, entste-

hen. Die technischen und politischen Frühwarnsysteme zwischen Indien und Pakistan sind nur unzureichend ausgebildet. Raketen haben heute verschiedene Funktionen, deren Motive sich teilweise nur schwer unterscheiden lassen: Neben der symbolischen Funktion von Nationalstaaten (Raketen als Symbole von Potenz und „Demonstratoren von Fortschritt und technologischer Macht“), sind sie ein wesentlicher Faktor für die nukleare Abschreckung. Alle Staaten die de facto über Nuklearwaffen- oder Nuklearwaffenprogramme verfügen, besitzen entweder atomare Trägersysteme oder arbeiten an Mittelstreckenraketen. Die Atombombe und die Großrakete sind Schlüsseltechnologien, die im 20. Jahrhundert erfunden und entwickelt wurden. Es bleibt zu hoffen, dass im 21. Jahrhundert am Ende der ballistischen Flugbahn nicht ein Atomblitz steht. Die Menschheit muss die Anstrengungen verdoppeln, damit nicht die Technologien des 20. Jahrhunderts im 21. Jahrhunderts außer Kontrolle geraten.

WORKING PAPER VON IFAR:

WORKING PAPER #1:

Präventive Rüstungskontrolle (G. Neuneck, C. Mölling), August 2002

WORKING PAPER #2:

Die Raketenprogramme Chinas, Indiens und Pakistans sowie Nordkoreas – Das Erbe der V-2 in Asien (G. Neuneck), Dezember 2002

Kontakt:

Götz Neuneck

Interdisziplinäre Forschungsgruppe Abrüstung und Rüstungskontrolle IFAR

Institute for Peace Research and Security Policy at the University of Hamburg

Falkenstein 1, 22587 Hamburg

Tel: +49 40 866 077-0 Fax: +49 40 866 36 15

ifar@ifsh.de www.ifsh.de

www.armscontrol.de