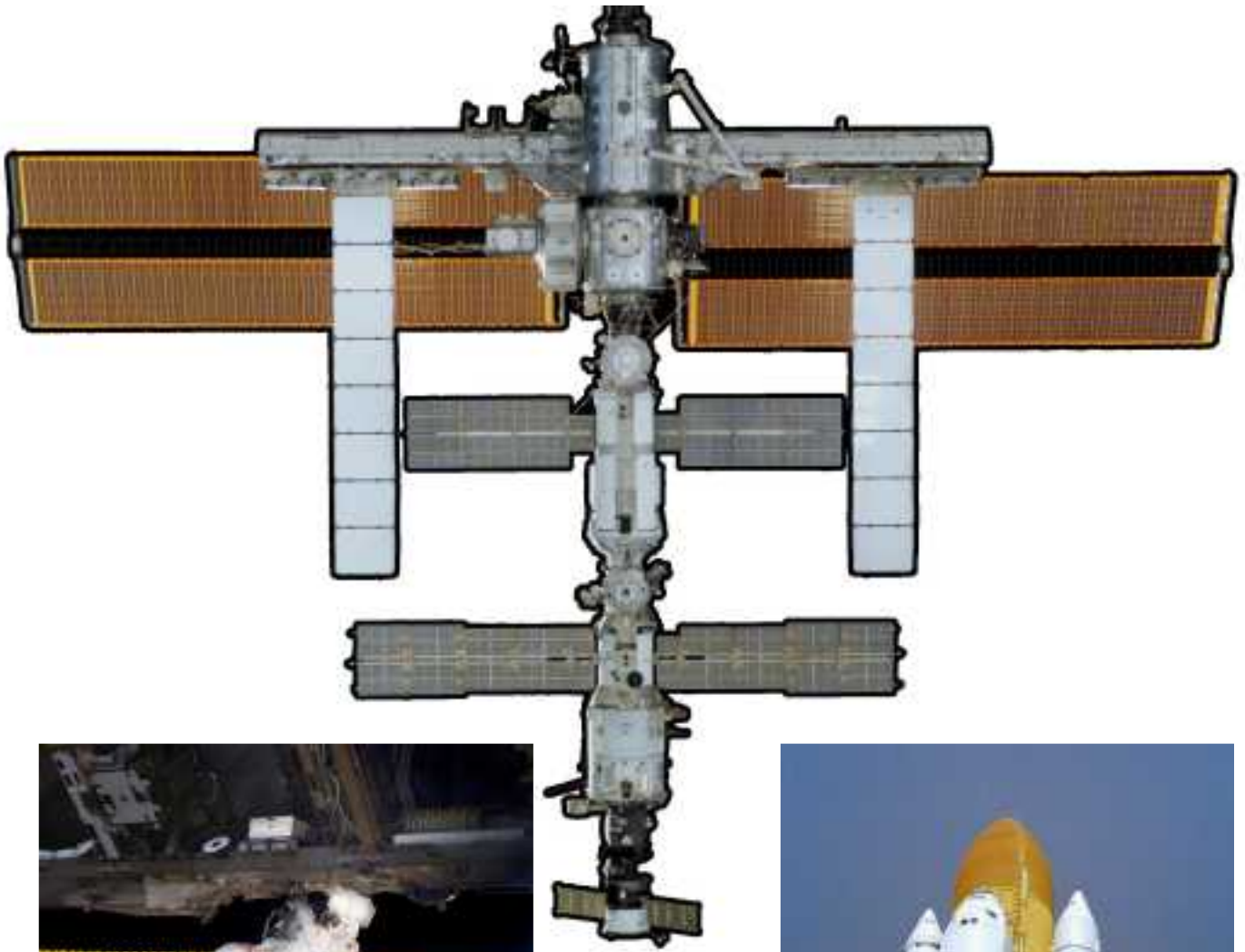


WikiReader Digest

2005-14

Eine Artikelauswahl aus der freien Enzyklopädie Wikipedia



Schwerpunkt INTERNATIONAL SPACE STATION

- Die Module
 - Sarja
 - Swesda
 - Cupola
 - Columbus
 - Candarm2
 - Destiny
- Die Expeditionen 1 und 2
- Space Shuttle mit aktueller Mission
- und als Abwechslung: Weltraumschrott



WIKIPEDIA
Die freie Enzyklopädie

IMPRESSUM

Autoren: Eine komplette Liste der beteiligten Autoren findet sich im Anhang

Herausgeber, Layout & Druck: Thomas R. »TomK32« Koll, <verlag@tomk32.de>

Helfer: Bricktop1 (*Hat die Artikel zur ISS kontrolliert und verbessert*), Henrik Schröder, Cornelius Herget (*gab den Anstoß zum Schwerpunkt*)

ISSN (Online-Ausgabe): 1613-7752

Webseite: http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiReader_Digest

Redaktion: http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiReader_Digest/Redaktion

Newsletter: <http://verlag.tomk32.de/newsletter/>

ÜBER WIKIPEDIA

Die Wikipedia ist eine **freie Enzyklopädie** die es sich zur Aufgabe gemacht hat, jedem eine freie Wissensquelle zu bieten, an der man nicht nur passiv durch Lesen teilhaben kann, sondern auch **aktiv mitwirken** kann. Auf der Webseite <http://de.wikipedia.org> findet man die aktuelle Version der Wikipedia in die man sofort und ohne Anmeldung sein eigenes Wissen bringen darf. Seit Anfang 2001 sind so zwei Millionen Artikel in über 100 Sprachen entstanden.

Seit 2003 ist die Wikipedia Teil der **Wikimedia Foundation** die sich um das technische Umfeld der Wikipedia kümmert und den laufenden Betrieb finanziert. Die deutsche Sektion, der **e. V. Wikimedia Deutschland** hilft dabei in Deutschland und freut sich über neue Förder-Mitglieder. Die Wikimedia betreibt auch andere Projekte wie das Wörterbuch Wiktionary, die Lehrbuchsammlung Wikibooks oder die Nachrichtenagentur WikiNews.

ÜBER DIE REIHE »WIKIREADER DIGEST«

Neben den WikiReadern die nur ein bestimmtes Thema zum Ziel haben, wurde der Digest im Juli 2004 gegründet um den Lesern regelmäßig eine Auswahl unterschiedlichster Themen zu bieten. An der Themenauswahl kann natürlich jeder mitwirken, man darf also seine Lieblingsartikel oder auch die eigene Arbeit einem großen Publikum vorstellen. Das Zielpublikum sind all jene die langes Suchen in der Wikipedia scheuen und sich lieber (beinahe) zufällig über aktuelle und interessante Themen informieren wollen.

RECHTLICHES

Wie auch die Wikipedia selbst, steht der WikiReader Digest unter der **GNU-Lizenz für Freie Dokumentation** (GNU FDL) die sich im Anhang findet. Zusammenfasst erlaubt die Lizenz den WikiReader frei zu kopieren, zu verteilen und auch zu verändern. Die Lizenz wie auch die Liste der Autoren sollte dabei aber enthalten bleiben.

DRUCKAUSGABE

Für alle jene die nicht gerne über 60 Seiten am Bildschirm lesen, gibt es eine Druckausgabe die im Jahresabonnement 85,- € kostet, also etwa 3,30 pro Ausgabe incl. Versand. Wer nur testhalber mal reinschauen will, kann auch eine einzelne Ausgabe für 4,- € incl. Versand bestellen unter <http://verlag.tomk32.de> Natürlich kann man auch noch alten Ausgaben bekommen, werden allerdings nicht inhaltlich aktualisiert.

EDITORIAL

Fast pünktlich. Ich war Freitag Abend schon am Ausdrucken und was glaubt ihr wohl was passiert? Der Photoleiter behauptet dass er aufgebraucht ist (was natürlich gelogen ist, die Qualität passte noch. Das wäre das erste Mal gewesen seit Beginn der Druckausgabe gewesen dass ich die zwei Wochen eingehalten habe. Wird noch ein oder zwei Tage dauern bis der Ersatz eintrudelt aber das PDF stell ich schon mal online. Die Leser der Druckausgabe erhalten dann eine etwas aktualisierte Ausgabe, das Spaceshuttle landet ja erst morgen.

Sonst? Der Schwerpunkt ist umfangreich wie noch nie, die Hälfte der Redaktion wurde vom Sommerloch verschluckt und hat keine Vorschläge für Artikel eingebracht und für den Newsletter gab es in der letzten Woche **150 Neuanmeldungen**, ein herzliches Willkommen an euch.

Die Wikimania hat ja ein enormes Medienecho verursacht und obwohl nicht einmal die WikiReader irgendwo genannt wurden hab ich's an den Newsletter-Anmeldungen gemerkt. Wer mir einen großen gefallen tun will der darf den **WikiReader Digest weiterempfehlen**, hab dafür auch ein Formular auf der Webseite: <http://verlag.tomk32.de/c/recommend>

Was wird besser nächstes Mal? Der Digest kommt pünktlich und **Wein wird der Schwerpunkt**. Wer mithelfen will darf sich gerne melden.

Jetzt aber viel Spass beim Lesen wünscht,

Thomas R. Koll

INHALTSVERZEICHNIS

4 Internationale Raumstation

Aktuell die einzige bemannte Raumstation, obendrein unter internationaler Führung.



7 Sarja

Schon 1998 kam das erste Modul ins Weltall welches heute als Treibstoffspeicher und Lagerraum dient

7 Cupola

Aus dem Beobachtungsturm mit rund-um-Sicht werden die Astronauten erst 2009 die Erde beobachten können.

8 Swesda

Erst 200 kam das dritte Modul ins Weltall und dient heute als Wohn- und Navigationsraum

8 Columbus Raumlabor

Das Wissenschaftslabor aus dem Bremer EADS-Werken wird erst 2007 in Betrieb gehen.

9 Canadarm2

Der Multifunktions-Roboterarm aus Kanada kann bei nur 2 KW Verbrauch eine Masse von 100 Tonnen bewegen, im schwerelosen Raum...

10 Destiny

Das wohl wichtigste US-amerikanische Modul der Station

11 ISS Expedition 1

Die erste Besatzung blieb 140 Tage und musste erstmal das Licht einschalten und die Station in Betrieb nehmen. Es wurden aber schon erste Experimente durchgeführt



13 ISS Expedition 2

Die zweite Crew verbrachte ihr 167 Tage mit der Behebung kleinerer Fehler und Aufgaben wie der Erdbeobachtung

18 STS-114

Der erste Spaceshuttle-Flug nach dem Columbia-Unglück war von Problemen begleitet.

22 Spaceshuttle



Wusstet ihr dass das erste Shuttle, die Enterprise ihren Namen von der Serien Star Trek hat und diese wiederum sich später auf das irdische Shuttle bezog?

26 Weltraumschrott

Ein orbitales Müllproblem dass den Astronauten und Satelliten mehr Angst einjagt als alles andere.

27 Wim Duisenberg

Mr. Euro verstarb 70-jährig. Seine Hartnäck gab den Europäern etwas Gemeinsames in Hand und Portmonee.

27 Weltjugendtag 2005

Weniger Besucher als erwartet werden kommen, ausser natürlich zum Auftritt des Papstes

28 Fahd ibn Abd al-Aziz

Der Saudische Herrscher musste in seiner Regentschaft seit 1982 das Gleichgewicht zwischen den Interesse der USA und den religiösen Teilen des saudischen Volkes finden.



29 Dynastie der Saud

Ein kleiner Überblick über die Geschichte dieser alten und großen Familie die über Saudi-Arabien herrscht

30 Acadia-Nationalpark

Der einzige Nationalpark Neuenglands wurde von Privatleuten begonnen und ist durch seine Lage ein beliebtes Ziel für die Städter der Ostküste.



31 Bergpark Wilhelmshöhe

Der größte Bergpark Europas wurde seit dem 18. Jahrhundert immer wieder umgestaltet aber gewann immer mehr an Schönheit. Heute ist er ein unvergleichliches Naherholungsziel

36 Ronda

Die spanische Kleinstadt nahe der Küste liegt teilweise auf einem Felsenplateau.



40 Rocker

Die Motorcycle Clubs haben ihren Ursprung in den 1930ern und kamen erst nach dem Zweiten Weltkrieg ins Blickfeld der Öffentlichkeit. Diese bildete sich ein negatives Urteil dass die meistens MCs heute nur schwer loswerden.

41 Gefleckter Aronstab

Ein Arzneimittel gegen Entzündungen, aber Vorsicht: zuviel ist giftig!

42 Augustinus von Hippo

Der nord-afrikanische Theologe aus dem vierten Jahrhundert hatte sowohl auf katolische wie auch auf die spätere protestantische Kirche großen Einfluss.



46 Pazifikkrieg

Japans Militär gingen in Asien grausam vor und konnten erst mit der Atombombe zur völligen Aufgabe gezwungen werden. Noch heute sorgt der nicht ganz aufgearbeitete Krieg für diplomatische Spannungen.

53 Opinel

Ein einfaches französisches Werkzeug dass Kultstatus erlangt hat.



55 Autoren, Quellen, GFDL

INTERNATIONALE RAUMSTATION

Die **Internationale Raumstation** (engl. International Space Station, ISS) ist eine in internationaler Kooperation entstehende große Raumstation. Sie ist auch unter den Bezeichnungen *Alpha* (ursprünglicher, vor allem durch Medien geprägter Namensvorschlag) oder *Isis* (abgeleitet von ISS) bekannt. Bevor Russland 1994 dem Projekt beitrug, hieß die geplante Station *Freedom* und sollte in einer amerikanisch-europäischen Kooperation gebaut werden.



Emblem der Internationalen Raumstation

Die ISS befindet sich seit 1998 im Bau, hat nach Abschluss des Aufbaus eine Größe von etwa 110 x 90 x 80 Metern und kreist in ca 400 km Höhe mit einer Bahnneigung von 52°. Auf *Heavens-Above* kann man die Position der ISS für einen beliebigen Beobachtungsort berechnen lassen. Am Bau der Raumstation sind neben der amerikanischen NASA, Russland, Japan, Brasilien (inzwischen aus finanziellen Gründen wieder ausgestiegen) und Kanada auch die ESA beteiligt. Allerdings nehmen nicht alle Mitglieder der ESA an dem ISS-Programm teil – Großbritannien, Irland, Portugal, Österreich und Finnland beteiligten sich von Anfang an nicht und Griechenland trat der ESA erst später bei. Auf Betreiben der US-Regierung ist die Volksrepublik China nicht beteiligt. Durch die weltweite Kooperation und die umfangreichen Investitionen kann die ISS als das größte zivile internationale Projekt der Geschichte bezeichnet werden. Dies hat besonders nach dem Ende des Kalten Krieges und dem Beitritt Russlands zum Projekt einen bedeutenden Symbolwert.

WECHSELNDE BESATZUNG DER ISS

Zwischen November 2000 und April 2003 war die Station, obwohl noch nicht völlig fertiggestellt, permanent mit einer dreiköpfigen Besatzung bewohnt. Nach einer Verweildauer von jeweils fünf bis sieben Monaten wurde die Besatzung durch eine neue abgelöst.

Nach dem Unglück des Space Shuttle Columbia am 1. Februar 2003 wurde die Besatzung der ISS ab der ISS-Expedition 7 aus Versorgungsgründen auf zwei Personen reduziert. Da die Space-Shuttle-Flüge erst seit dem 26. Juli 2005 wieder aufgenommen werden konnten, wurde der weitere Ausbau der ISS vorläufig gestoppt, lediglich die Versorgung der Station durch russische, und ab 2006 auch europäische, Versorgungsschiffe wird sichergestellt. Mit NASA-Planungsstand Juli 2004 wird der Fertigbau der Station mindestens bis 2010 dauern.

Am 25. Juni 2004 musste die Besatzung einen "Weltraumausflug" nach 14 Minuten abbrechen, weil es zu technischen Problemen bei der Sauerstoffversorgung am Raumanzug eines der Astronauten kam.

Am 28. April 2005 gab die ESA bekannt, dass der Deutsche Thomas Reiter der erste Europäer werden soll, der eine Langzeitmission auf der ISS absolviert. Bisher hatten sich ESA-Astronauten stets nur für wenige Tage auf der ISS aufgehalten. Reiter soll im 3. Quartal 2005 mit der Shuttle-Mission STS-121 zur Raumstation fliegen und sechs bis sieben Monate später mit STS-116 zurückkehren.

ENDAUSBAU

Die ISS soll in ihrem Endausbau mit 107 Metern Spannweite der Solarzellenpaneele, 80 Metern Länge und 500 Tonnen Masse die größte Raumstation sein, die bisher gebaut wurde. Derzeit (Juli 2005) beträgt die Masse der ISS rund 183



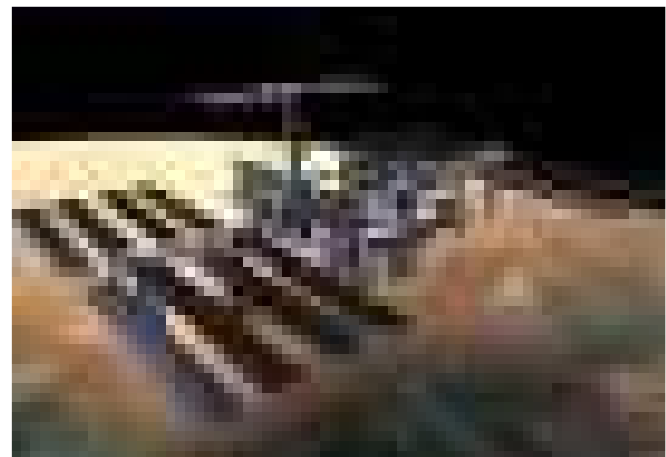
Die ISS am 20.8.2001, aufgenommen aus dem Space Shuttle Discovery (Fotos: NASA)

Tonnen. Bereits jetzt ist die Station das größte und das leuchtstärkste künstliche Objekt im Erdorbit. Beobachtungsinformationen erhält man von *Heavens-Above*.

Neben der eigentlichen Raumstation sollen zu dem Komplex noch ein Personentransportsystem (CTV), ein kleines europäisches Raumschiff (Inspector) und mehrere Rettungsfahrzeuge (CRV) gehören. Die Station wird je nach Bedarf von dem Space Shuttle, den russischen Sojus und Progress und in Zukunft auch dem japanischen HTV versorgt. Auch Europa startet mit der Ariane 5 und dem



Astronaut Sellers (STS-112) arbeitet am Destiny-Labor



Grafik der ISS nach ihrer geplanten Fertigstellung

Folgende Module wurden bereits installiert oder sind geplant:

Modul	Beschreibung	Flug	Startdatum	Länge (m)	Ø (m)	Masse (kg)
Sarja - Functional Cargo Block (FCB)	Russisches Fracht- und Kontrollmodul	1A/R – Proton-K	20. Nov 1998	12,6	4,1	19.323
Unity - Node 1	Verbindungsknoten	2A – STS-88	4. Dez 1998	5,49	4,57	11.612
Swesda	Wohnmodul	1R – Proton-K	12. Juli 2000	13,1	4,15	19.050
Z1 - Integrated Truss Zenit 1	Gitterstruktur	3A – STS-92	11. Okt 2000	4,9	4,2	8.755
P6 - Integrated Truss Portside 6	Gitterstruktur und Solarmodul	4A – STS-97	30. Nov 2000	73,2	10,7	15.900
Destiny	Labormodul der USA	5A – STS-98	17. Feb 2001	8,53	4,27	14.515
Canadarm2	Kanadischer Robotergreifarm	6A – STS-100	19. April 2001	17,6	0,35	4.899
Quest - Joint Airlock	Luftschleuse	7A – STS-104	12. Juli 2001	5,5	4	6.064
Pirs - Docking Compartment 1	Andockmodul und Luftschleuse	4R – Sojus-U	14. Aug 2001	4,1	2,6	3.900
S0 - Integrated Truss Starboard 0	Gitterstruktur	8A – STS-110	8. April 2002	13,4	4,6	13.970
S1 - Integrated Truss Starboard 1	Gitterstruktur	9A – STS-112	7. Okt 2002	13,7	3,9	12.598
P1 - Integrated Truss Portside 1	Gitterstruktur	11A – STS-113	23. Nov 2002	13,7	3,9	12.598
P3/4 Truss	Solarmodul	12A – STS-115	0 ~5	73,2	10,7	15.900
P5 Truss	Gitterstruktur	12A.1 – STS-116	~ Februar 2006	13,7	3,9	12.598
S3/4 Truss	Solarmodul	13A – STS-117	~ Mai 2006	73,2	10,7	15.900
S5 Truss	Gitterstruktur	13A.1 – STS-118	~ Juli 2006	13,7	3,9	12.598
S6 Truss	Solarmodul	15A – STS-119	~ Sep. 2006	73,2	10,7	15.900
Node 2	Verbindungsknoten (Fertigung in Europa)	10A – STS-120	~ Dez. 2006	6,1	4,2	13.608
Columbus Raumlabor	Europäisches Laborm.	1E – STS-123	~ 2007	6,87	4,49	19.300
Multipurpose Lab. Module (MLM) mit dem	Russisches Fracht- und Labormodul European Robotic Arm (ERA)	3R – Proton-M	~ 2007	13	4,1	20.300
Canada Hand	Zweiarmiger Roboter	UF-4 – STS-125	unbekannt	-	-	-
Experiment Logistics Module (ELM)	Teil des Japanese Experiment Module (JEM)	1J/A – STS-129	unbekannt	3,9	4,4	4.200
Pressurized Mod. (PM)	Teil des jap. JEM Kibo	1J – STS-130	unbekannt	11,2	4,4	15.900
Science Power Platform (SPP)	Russisches Energiekontrollmodul	9A.1 – STS-132	unbekannt	-	-	-
Centrifuge Accommodations Module	Gravitations-Raumlabor der USA (Fertigung in Japan)	UF-7 – STS-133	unbekannt	-	-	-
Exposed Facility (EF)	Teil des jap. JEM Kibo	2J/A – STS-134	unbekannt	-	-	-
Cupola	Aussichtsmodul der USA (Fertigung in Europa)	14A – STS-136	~ 2009	1,5	2,95	1.880

AUFBAU-CHRONIK UND BESATZUNGEN

Startdatum	Flug
20. Nov. 1998	1A/R – Sarja (FCB - Fracht- und Kontrollmodul)
4. Dezember 1998	2A – Unity (Verbindungsknoten) mit STS-88
27. Mai 1999	2A.1 – Logistikflug mit STS-96
19. Mai 2000	2A.2a – Wartungsflug mit STS-101
12. Juli 2000	1R – Swesda (Wohnmodul)
8. September 2000	2A.2b – Logistikflug mit STS-106
11. Oktober 2000	3A – Z1 Truss (Gitterstruktur) mit STS-92
31. Oktober 2000	2R – Sojus TM-31 mit der ISS Expedition 1
30. Nov. 2000	4A – P6 Integrated Truss (Solarmodul) mit STS-97
7. Februar 2001	5A – Destiny (Labormodul) mit STS-98
8. März 2001	5A.1 – Logistikflug und ISS Expedition 2 mit STS-102
19. April 2001	6A – Canadarm2 (Robotergreifarm) mit STS-100
12. Juli 2001	7A – Joint Airlock Quest (Luftschleuse) mit STS-104
10. August 2001	7A.1 – Logistikflug und ISS Expedition 3 mit STS-105
14. Sep. 2001	4R – Pirs Docking Compartment 1 (Andockmodul und Luftschleuse)
5. Dezember 2001	UF-1 – Logistikflug und ISS Expedition 4 mit STS-108
8. April 2002	8A – S0 Truss (Gitterstruktur) mit STS-110
5. Juni 2002	UF-2 – Logistikflug und ISS Expedition 5 mit STS-111
7. Oktober 2002	9A – S1 Truss (Gitterstruktur) mit STS-112
23. Nov. 2002	11A – P1 Truss (Gitterstruktur) und ISS Expedition 6 mit STS-113
26. April 2003	6S – Sojus TMA-2 mit ISS Expedition 7
18. Oktober 2003	7S – Sojus TMA-3 mit ISS Expedition 8
19. April 2004	8S – Sojus TMA-4 mit ISS Expedition 9
13. Oktober 2004	9S – Sojus TMA-5 mit ISS Expedition 10
15. April 2005	10S – Sojus TMA-6 mit ISS Expedition 11



Die ISS, bestehend aus Kontrollmodul Sarja und Verbindungsknoten Unity kurz nach Baubeginn 1998. (Quelle: NASA)



Innenansicht des Wohnmoduls Svesda mit Sergei K. Krikalev

ATV ein großes unbemanntes Frachtschiff, das vermutlich ab 2006 einmal jährlich fliegen soll.

Was das Projekt insgesamt kosten wird, ist umstritten. Nachdem die NASA beim Anfangsbetrag von 40 Milliarden US-Dollar diverse Korrekturen nach oben vornehmen musste, gibt sie heute keine neuen Kostenschätzungen mehr heraus. Sigmar Wittig, Vorsitzender des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) schätzte die Gesamtkosten auf etwa 100 Milliarden Dollar.

TECHNISCHE DATEN ZUR ISS

- Maße im Endausbau:
 - Spannweite: 108,6 m
 - Länge: 79,9 m
 - Tiefe: 88 m
 - Rauminhalt: 1.140 m
 - Masse: 450 t
- Umlaufbahn:
 - Flughöhe: ca. 360 km über NN
 - Umlaufbahn: 51,6 Grad Neigung/Äquator

- Erdumlauf: 90 Minuten
- Relativgeschwindigkeit: 29.000 km/h
- Energieversorgung im Endausbau:
 - Elektrische Leistung: 110 Kilowatt
 - Solarzellenfläche: 4.500 m

AUFBAU-CHRONIK UND BESATZUNGEN

PROJEKTE

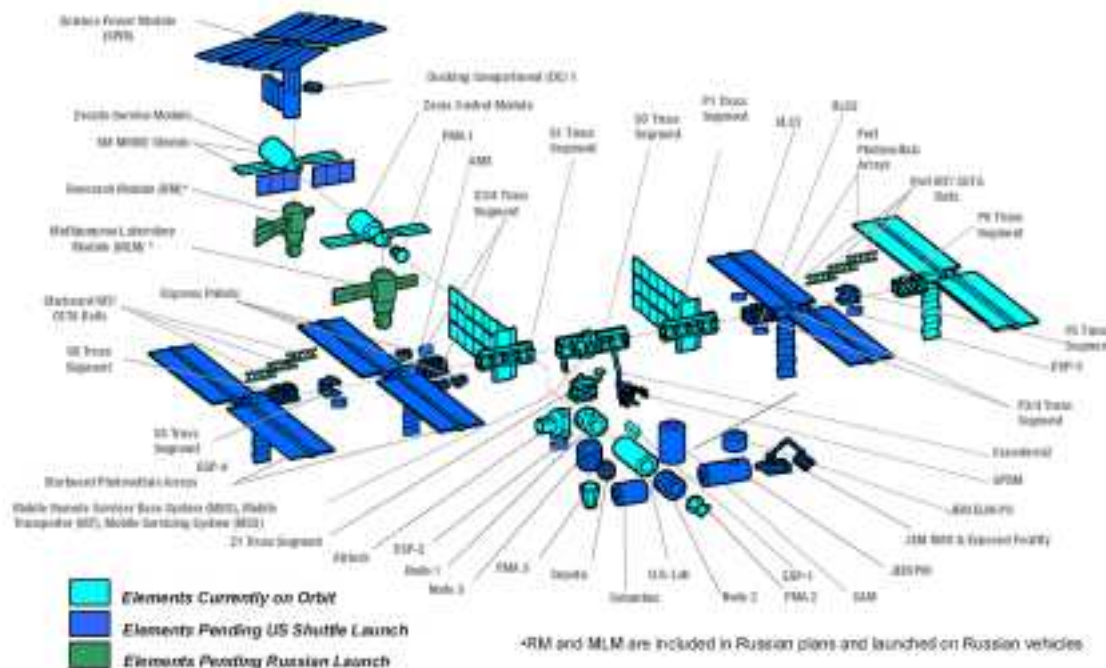
- Primäre Atomreferenzuhr im Weltraum
- Schnelle Vervielfältigung von komplementärer DNS durch Polymerase-Kettenreaktion
- Abgestimmte Atomuhrgruppe im Weltraum

WEBLINKS

- ISS-Seite der NASA <http://www.nasa.gov/station> (engl.)
- Raumfahrer.net: Große ISS-Rubrik <http://www.raumfahrer.net/raumfahrt/iss/home.shtml> (dt.)
- Heavens-above.com <http://www.heavens-above.com> (engl.)
Hier kann man nachschauen, wann und wie lange die ISS am Himmel zu sehen ist.
- ISS-Link für Unterricht und Schule auf dem NRW-Bildungsserver <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/iss/> (dt.)
- Telepolis: Quo VadISS? <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/raum/17481/1.html> - Die Odyssee der Internationalen Raumstation: Das bislang aufwändigste Technikprojekt der Menschheitsgeschichte droht zu scheitern
- Aktuelle Position der ISS <http://liftoff.msfc.nasa.gov/toc.asp?s=Tracking>

ISS Technical Configuration

Endorsed by ISS Heads of Agency on July 23, 2004



Status des Aufbaus Juli 2004

SARJA

Sarja (rus. *Заря*, zu deutsch Sonnenaufgang) oder **FGB** (Abkürzung für rus. *функционально-грузовой блок*, engl. Functional Cargo Block) ist das erste Modul der Internationalen Raumstation. Sarja wurde am 20. November 1998 mit einer russischen Proton-K Rakete von Baikonur aus gestartet. Das Design der Sarja basiert auf dem TKS-Raumschiff. Das Modul ist zylinderförmig mit einem kugelförmigen Kopfteil und konischem Heck, etwa 12,6 Meter lang und maximal 4,1 m im Durchmesser. Es hatte beim Start eine Masse von 19,3 t und wurde in der Aufbauphase der Station zur Lageregelung und Energieversorgung eingesetzt. Die beiden Solarzellenflächen (jeweils etwa 11 m x 3,4 m) produzieren eine Durchschnittsleistung von 3 Kilowatt. Die



Kosmonaut Wladimir Dezhurov im Inneren des Sarja-Moduls

Energie kann in 6 Nickel-Cadmium-Batterien gespeichert werden. Später werden einige dieser Aufgaben weitgehend von anderen Komponenten der Station übernommen. Bestehen bleibt die Funktion als Treibstoffspeicher und Lagerraum.



Das erste ISS-Modul Sarja, aufgenommen 1998 von STS-88 (NASA)

Auch ist für weitgehend automatisch ablaufende Experimente Raum vorgesehen.

Sarja verfügt über 24 mittlere und 12 kleine Lagekontrolltriebwerke sowie 2 große Einheiten für Bahnmanöver. Seine 16 außen angebrachten Tanks fassen etwa 6 Tonnen Treibstoff. Sarja wurde in Russland entwickelt und gebaut, aber von den USA in Auftrag gegeben und bezahlt. Bereits wenige Tage nach dem erfolgreichen Start wurde es mit dem ersten US-Modul, Unity, verbunden. Bis zum Sommer 2000 übernahm Sarja die komplette Energieversorgung, Lageregelung und Klimasteuerung für beide Elemente. Danach koppelte das Wohn- und Arbeitsmodul Swesda am Heck an. Sarja verfügte danach noch über einen freien Kopplungsstutzen (Sarja-Nadir), an dem in der Anfangsphase unbemannte oder bemannte Raumschiffe andocken. Später soll hier ein universelles Lager- und Experimentiermodul (Multipurpose Laboratory Module) angekoppelt werden. Ob diese Pläne verwirklicht werden, ist bei den derzeitigen finanziellen Problemen allerdings noch ungewiss.

CUPOLA

Die **Cupola** (ital. *Kuppel*) ist ein kuppelförmiger Beobachtungsturm, der voraussichtlich im Jahr 2009 mit einem Shuttle-Flug zur Internationalen Raumstation gebracht und am Modul Unity andockend werden soll.

Cupola ist 1,5 m hoch, hat einen maximalen Durchmesser von 2,995 m und wiegt beim Start 1.805 kg. Die maximale Masse im Orbit beträgt 1.880 kg. Cupola verfügt über sechs seitlich angebrachte Fenster sowie über ein größeres 80 cm Fenster auf dem "Dach" und bietet somit eine Rundumsicht in eine Beobachtungsrichtung. Die Fenster können zum Schutz von Mikrometeoriten und Weltraumschrott mit speziellen Verschlüssen abgeschossen werden.

Cupola dient in erster Linie zu Beobachtungszwecken, wobei sie Platz für gleichzeitig zwei Besatzungsmitglieder bietet. Zu den wichtigsten Aufgaben des Moduls gehört die Steuerung des Roboterarms der Station, Kommunikation mit Astronauten während eines EVA sowie Beobachtung der Erde und des Weltraums. Dazu können in der Cupola verschiedene Kommando- und Steuerungsarbeitsstationen installiert werden. Eine nicht minder wichtige Aufgabe der Cupola sollte ihr Einsatz als Entspannungsort für Astronauten sein.

Cupola gehört zum amerikanischen Teil der Station und sollte anfangs von Boeing gebaut werden. Nach Kostenüberschreitungen wurde die Entwicklung des Moduls 1998 an die europäische Weltraumagentur ESA übergeben, wobei Cupola von der ESA im Gegenzug für den Transport von europäischen Komponenten und Experimenten mit dem Space Shuttle bereitgestellt wird. Am 8. Februar 1999 vergab ESA den Auftrag zum Bau des Moduls an Alenia Spazio (Italien).



Cupola wie es einmal angebracht am Unity-Modul aussehen wird

Weitere sechs europäische Firmen arbeiteten unter Koordination von Alenia Spazio an Komponenten des Moduls: CASA (Spanien), APCO (Schweiz), SAAB Ericsson and Lindholmen Development (Schweden), EADS Space Transportation (DEU) and Verhaert (Belgien). Cupola wurde am 7. Juli 2005 am Kennedy Space Center offiziell an die NASA übergeben, wo sie nun bis zum Start im Jahr 2009 eingelagert wird.

WEBLINKS

- ESA: Daten der Cupola
http://www.esa.int/esaHS/ESA65K0VMOC_iss_0.html (engl.)
- Astronews: Cupola ein Zimmer mit Ausblick
<http://www.astronews.com/news/artikel/2004/09/0409-004.shtml>

SWESDA

Swesda (russisch *Звезда*; zu deutsch: *Stern*) ist das russische Wohn- und Navigationsmodul der Internationalen Raumstation ISS. Es wurde am 12. Juli 2000 mit einer Proton-K-Trägerrakete von Baikonur aus gestartet. Swesda ist etwa 13,1 Meter lang, hat einen maximalen Durchmesser von 4,15 m, eine Masse von knapp 19,1 Tonnen und ist eine modifizierte Version des Basismoduls der Raumstation Mir. Das Modul verfügt über 4 Kopplungsaggregate, drei am kugelförmigen Übergangsteil am Bug und eines am Heck. Dort befinden sich auch Anschlüsse und Pumpen, die angelieferten Treibstoff zu den Tanks des Moduls Sarja weiterleiten. Unbemannte Transporter (Progress, ATV) legen deshalb hier an. Es können aber auch bemannte Raumfahrzeuge vom Typ Sojus andocken. Unterstützt werden derartige Manöver von den Annäherungskontrollsystemen *Kurs* und *Toru*.



In der Konstruktionsphase

Swesda besteht aus drei Abteilen. Nach dem kugelförmigen Übergangsteil folgt der zylindrische Hauptteil und ein ebenfalls zylindrischer, hermetisch verschließbarer Heckabschnitt, der als Ausstiegsschleuse und Stauraum dient. Im Mittelteil befinden sich Steuereinrichtungen, Lebenserhaltung, hygienische Einrichtungen, die Küche, Trainingsgeräte und mehrere Wohnkabinen.

Mit dem Kopfteil wurde Swesda mit dem bereits seit November 1998 im Weltraum befindlichen Modul Sarja verbunden. Bei der Kopplung am 26. Juli übernahm in der End-



Swesda-Modul mit einer angedockten Sojus-Kapsel, aufgenommen von STS-106 (Fotos: NASA)

phase Sarja die aktive Rolle. An den beiden anderen Stützen sollten "oben" ein Energieversorgungsmodul (NEM) mit einem Gittermast, acht Solarzellenflächen (etwa 20 Kilowatt Leistung) sowie einem Manipulator und "unten" ein universelles Docking- und Lagermodul (UDM) ankoppeln, in dem sich zusätzliche Einrichtungen zur Lebenserhaltung befinden sollten. 2001 wurde sowohl das Energieversorgungsmodul wie auch das UDM gestrichen und die Anzahl der geplanten Solarzellenflächen halbiert. Nach den neusten Planungen von 2004 soll NEM nun doch gebaut und 2009 an den oberen Stützen des Swesda-Moduls angedockt werden. An dem unteren Kopplungsstützen ist nun ein Labormodul (IM) geplant, das 2011 andocken soll. Ob die Planungen auch wirklich umgesetzt werden, ist zur Zeit aufgrund von finanziellen Schwierigkeit noch ungewiss. Zur Zeit wird der "untere" Stützen vom Modul Pirs (Docking Compartment 1) belegt, das sowohl zum Andocken von ankommenden Schiffen dient als auch die Funktion einer Luftschleuse erfüllt.

Swesda selbst verfügt über zwei Solarzellenflächen mit einer mittleren elektrischen Leistung von ca. 5 Kilowatt und ist mit einem in Deutschland entwickelten intelligenten Datenmanagementsystem ausgerüstet.

COLUMBUS RAUMLABOR

Das **Columbus Raumlabor** ist ein Wissenschaftslabor der Internationalen Raumstation. Im Auftrag der ESA wird das Modul bei der EADS SPACE Transportation in Bremen gebaut.

BESCHREIBUNG

Das Labor ist ein zylindrisches Modul, welches nur mit dem Space Shuttle transportiert werden kann. Das Modul wird an der Steuerbordseite des *Node 2* montiert werden. Die Einstiegsluke befindet sich an dem einen Ende des Zylinders, die meisten Bordcomputer am Steuerbordende. Das Modul enthält 10 *International Standard Payload Racks* (ISPRs). Vier Racks befinden sich an der Vorderseite, vier an der Rückseite und zwei an der Decke. Drei Racks enthalten Lebenserhaltungs- und Kühlungs-systeme. Die übrigen Racks dienen als Lager für Experimente. Vier weitere Payloads können extern angebracht werden.

Die folgenden ISPRs sollen in Columbus installiert werden:

- Fluid Science Laboratory (FSL)
- European Physiology Module (EPM)



Columbus Raumlabor

- Biolab
- European Drawer Rack (EDR)
- European Transport Carrier (ETC)

Externe Payloads:

- European Exposure Technology Facility (EUTEF)
- Solar Monitoring Observatory (SMO)

SPEZIFIKATIONEN

- Länge: 6,871 m
 - Durchmesser: 4,487 m
 - Masse ohne Payloads: 10.275 kg (Startkonfiguration)
- Das spezifizierete Startgewicht beträgt 12.775 kg einschl. 2.500 kg Nutzlast. Die maximale, spezifizierete On-Orbit Masse beträgt 21.000 kg einschl. 10.160 kg Nutzlast; die Nutzlast befindet sich zum größten Teil innerhalb des Modules, der andere Teil auf der *External Payload Facility* (Arbeitsname während der Entwicklung: „Blumenkästen“).

GESCHICHTE

Das Columbus Programm wurde 1985 von der ESA beschlossen. Es beinhaltete 3 Flugkonfigurationen: eine frei fliegende Experimentalplattform (MTFF = *Man Tented Free Flyer*), die zur Umkonfiguration und Wartung an die Station andocken sollte, ein *Attached Pressurized Module* (APM) und eine Plattform auf einem polaren Orbit.

Zwecks Kostenminimierung wurden die gleichen Teile (Computer, Druckzylinder usw) soweit möglich in alle Flugkonfigurationen eingebaut; zur Kostenreduktion der Ersatzteile während der operationellen Phase wurden viele Geräte, die im engen Verbund mit den NASA Systemen zusammenarbeiten (Intercom, Video), als *Common Items* vorgesehen.

Wegen zu hoher antizipierter Entwicklungskosten (siehe MBB-ERNO Angebot für die Entwicklung und Lieferung der drei Flugkonfigurationen und ihrer Bodengeräte im Jahre 1989) und politischen Diskussionen blieb nur das APM übrig und wurde in *Columbus* umbenannt; die polare

Plattform wurde als separater Vertrag abgewickelt. Weiterhin wurde durch ESA die *Commonality* mit NASA Geräten reduziert, um mehr europäische Entwicklungen zu fördern.

Wegen italienischer Interventionen musste die Verantwortung für das *Columbus*-Gesamtsystem zwischen Italien (Alenia) und Deutschland (MBB-ERNO) nach dem PICA-Prinzip geteilt werden. Später stellte sich heraus, dass diese Teilung sowohl den Zeitplan als auch die Kosten des Programmes negativ beeinflusste.

Da das Interesse an *externen* Experimentieranlagen immer größer wurde, initiierte ESA während der laufenden Entwicklung eine größere Änderung i.e. die Implentierung der EPF.

STARTTERMIN

Geplanter Starttermin ist der 7. Dezember 2006.

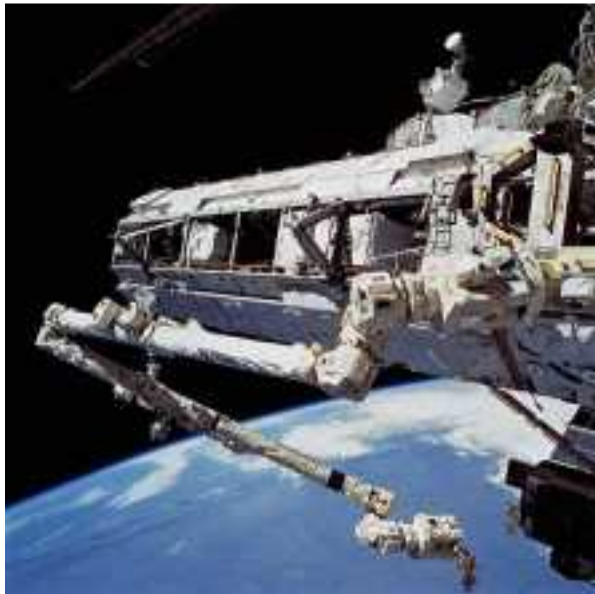
Status Juli 2005: Aufgrund der gegenwärtigen Shuttle-Verzögerungen ist es realistischer nicht vor dem Frühjahr 2007 mit dem Start zu rechnen.

WEBLINKS

- Homepage der EADS Space Transportation
<http://www.space.eads.net>
- http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFRG0VMOC_iss_0.html - Technische Spezifikationen
- http://www.esa.int/export/esaHS/ESAAY10VMOC_iss_0.html - ESA Artikel

CANADARM2

Der kanadische **Canadarm2** (Canada Remote Manipulator 2) ist ein an der Internationalen Raumstation (ISS) befestigter, dreiteiliger, 17,6 Meter langer und 1.640 kg schwerer Multifunktions-Roboterarm. Er kann eine Masse von maximal 100 t bewegen, dabei liegt die maximale Leistungsaufnahme bei lediglich 2000 Watt. Dieses *Space Station Remote Manipulator System* (SSRMS) ist Teil des *Mobile Servicing System* (MSS), das für den Zusammenbau, für Wartungs- und Reparaturarbeiten außerhalb der ISS sowie für die Bedienung von externen Anlagen und Experimenten vorgesehen ist. Die Astronauten können dabei über 4 Videokameras jede Bewegung auch ohne direkten Sichtkontakt verfolgen, und über die Fernbedienung im amerikanischen Labormodul *Destiny* steuern.



Canadarm2 an der ISS (Fotos: NASA)

Der Canadarm2 ist nicht fest an einen Punkt mit der ISS verbunden, sondern kann - nicht zuletzt dank seiner 7 Freiheitsgrade - auf unterschiedliche Weise über die Station hinweg bewegt werden, die nach ihrem vollständigen Ausbau immerhin 109 Meter messen könnte.

- Der Roboterarm hat an beiden Enden eine Greifmechanik (Latching End Effectors - LEEs) die mit Schnittstellen für Daten- wie auch Energieversorgung ausgestattet ist. Weiterhin sind an verschiedenen Stellen der Station, dazu passende Konnektoren (Power Data Grapple Fixtures - PDGFs) montiert, an denen der Arm fixiert werden kann. So kann der Canadarm2 mit einem raupenartigen Bewegungsablauf, von PDGF zu PDGF über die ISS wandern.
- Alternativ kann der Roboterarm mit einem Schienenwagen — dem *Mobile Transporter* (MT) - verbunden werden, der über das Schienensystem der Station - dem *Mobile Base System* (MBS) - geschoben wird.

Die Anlieferung an die Station erfolgte durch die Space Shuttle Mission STS-100, komplettiert durch STS-104.

WEBLINKS

- Website des Herstellers - MacDonald Dettwiler Robotics
http://www.mdrobotics.ca/what_we_do/ssrms.htm



Latching End Effector - LEE

DESTINY (ISS)

Destiny (zu deutsch: *Schicksal*) ist das vierte Modul der Internationalen Raumstation, das zweite aus den USA. Es hat eine zylindrisch Form, ist etwa 8,53 m lang, hat einen Durchmesser von 4,37 m und eine Masse von etwa 14,5 t. Am Heck ist es dauerhaft mit dem Kopplungsmodul Unity verbunden, am Bug ist derzeit ein Kopplungsadapter angebracht (PMA-2).

Insgesamt 23 Standard-Racks können für Experimente, zur Steuerung oder als Lagerraum genutzt werden. Die Hülle des Labormoduls besteht aus Aluminium und ist zusätzlich mit einem Mikrometeoritenschutz umgeben. Dieser besteht aus einem Material, das dem schusssicherer Westen ähnelt. Destiny verfügt über ein großes Fenster, das sich mit einer Art Fensterladen verschließen lässt. Über dieses Fenster soll vor allem erdbezogene Forschung erfolgen.

Beim Start waren vier Racks montiert. Sie dienen in erster Linie der Steuerung der wichtigsten Systeme und der Lebenserhaltung. Enthalten sind Anlagen zur Luftventilation, zwei Kühlsysteme auf Wasserbasis (4°C- und 17°C-System), zwei sogenannte Avionics-Racks mit Steuerungssystemen für die interne Kommunikation, für Lageregelung, Lebenserhaltung, Umweltdaten, Kopplungsmechanismen, Druckausgleich, Befehls- und Datenverarbeitung sowie das Energie- und das Alarmsystem (Feuerdetektion und Luftdruckkontrolle). Zusätzlich installiert wurde ein fünftes Rack mit einem Luftaufbereitungssystem.



Destiny Modul bei der Installation

Später wurden weitere Versorgungsracks (Brauchwassersysteme, Unterstützung für Außenbordarbeiten, Bahnverfolgung und Kommunikation) sowie Forschungsapparaturen eingebaut. Dazu waren noch 3 Reihen für je 6 Racks frei. Alle Racks werden über einen zentralen Energie- und Datenbus mit Strom und Regelsystemen versehen. Außerdem stehen zwei universelle Kühlsysteme zur Verfügung. Zeitweilig können auch Proben bereits absolvierter Experimente unter speziellen Bedingungen (z. B. eingefroren) gelagert werden. Die Racks sind universell, genormt und austauschbar. Der Transport wird innerhalb von speziellen Logistikmodulen (MPLM) erfolgen.

Im US-Labormodul Destiny werden Experimente auf den Gebieten Mikrogravitation, Lebenswissenschaften, Biologie, Ökologie, Erderkundung, Weltraumforschung und Technologie ausgeführt. Auch kommerzielle Forschungen sind geplant.



Destiny angedockt an die Station

MEHR INFORMATIONEN IN DER WIKIPEDIA

Die Wikipedia hat derzeit nur ein Portal zur Astronomie (http://de.wikipedia.org/wiki/Portal_Astronomie) und keines speziell zur Raumfahrt. In diesem Portal findet man Hinweise und Links zu aktuellen Ereignissen, welche Wikipediaartikel zur Astronomie neu sind und wo noch gearbeitet werden muss. Es bietet auch einen guten Einstieg in die verschiedenen Teilbereiche von der klassischen Astronomie über die physikalischen Grundlagen bis zur modernen Raumfahrt.

Falls jemand Interesse daran hat ein eigenes Portal für die Raumfahrt innerhalb der Wikipedia zu starten und zu pflegen dann darf er mutig sein und auch um Hilfe beim bestehenden Portal Astronomie bitten.

Unsere Nachrichtenagentur Wikinews bietet gleich vier Themenportale zur Raumfahrt.

- http://de.wikinews.org/wiki/Wikinews:Themenportal_Bemannte_Raumfahrt
- http://de.wikinews.org/wiki/Wikinews:Themenportal_Chinesische_Raumfahrt
- http://de.wikinews.org/wiki/Wikinews:Themenportal_Unbemannte_Raumfahrt
- http://de.wikinews.org/wiki/Wikinews:Themenportal_Spaceshuttle

ISS EXPEDITION 1

Expedition 1 ist die Missionsbezeichnung für die erste Langzeitbesatzung der Internationalen Raumstation. Sie lebte und arbeitete vom 2. November 2000 bis zum 18. März 2001 an Bord der ISS. Ihre Hauptaufgabe war die Aktivierung der wichtigsten Systeme der Raumstation. Außerdem wurden neue Apparaturen eingebaut, Fehler beseitigt und erste wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt.

MANNSCHAFT

- William Shepherd (4), Kommandant
- Juri Gidsenko (2), Pilot
- Sergej Krikaljow (5), Missions-Spezialist



Missions-Emblem

MISSIONSBESCHREIBUNG

Nach dem planmäßig verlaufenen Start koppelte das Sojus-Raumschiff mit der ersten ISS-Dauerbesatzung am 2. November an die Internationale Raumstation. Die ersten Arbeiten betrafen die Aktivierung lebenswichtiger Systeme, so der Wasseraufbereitung, eines Kohlendioxidabsorbers (Vosduch), der Küche und der Toilette. Außerdem wurden Computer für ein US-Kommunikationssystem und die zentrale Steuerung des Swesda-Moduls installiert.

In den folgenden Wochen wurden vor allem weitere Systeme der Station aktiviert und getestet, auftretende, kleinere Fehlerquellen lokalisiert und beseitigt sowie neue Hardware in Empfang genommen und eingebaut. Erste wissenschaftliche Arbeiten betrafen das Wachstum von Proteinkristallen, Experimente amerikanischer Schulkinder mit Pflanzen und einer elektronischen Kamera (EarthKAM), Erdbeobachtung, Materialtests, medizinische Untersuchungen sowie Messungen der Luftqualität und Geräuschentwicklung in verschiedenen Bereichen der Station. Zusätzlich installiert wurden ein Sauerstoffgenerator "Elektron", ein Computernetzwerk, ein Amateurfunksystem im Sarja-Modul, Datenleitungen zum unteren Kopplungsaggregat des Swesda-Moduls (Swesda-Nadir) sowie eine Handsteuerung und ein Monitor für das Toru-System, mit dem unbemannte Transportraumschiffe von der Station aus gesteuert werden können, wenn das automatische System fehlerhaft arbeitet. Ein erster Test dieses Systems verlief erfolgreich.

Gebraucht wurde TORU zum ersten Mal bei der Ankunft von Progress M1-4 am 18. November aufgrund eines Softwarefehlers. Das unbemannte Transportraumschiff legte am Nadir-Port von Sarja an und brachte 2 Tonnen Bekleidung, Versorgungsgüter, Sauerstoff, Computer-Hardware sowie einige Geschenke der Familien der drei Raumfahrer. Mit dem Entladen und Inventarisieren der Fracht waren Shepherd, Gidsenko und Krikaljow mehrere Tage beschäftigt. Mit gekommen war auch eine neue Luftreinigungs-Anlage, die ein gleichartiges defektes Gerät in der Station ersetzte. Um für die Endeavour Platz zu machen, wurde Progress M1-4 am 1. Dezember abgekoppelt und in einen Parkorbit, etwa 2300 Kilometer von der Station entfernt, gebracht. Das erneute Andocken erfolgte am 26. Dezember. Dabei kam eine neue Software zum Einsatz, die zuvor in den Computer des Raumschiffes überspielt worden war. Endgültig abgekoppelt wurde Progress M1-4 am 8. Februar, unmittelbar vor der Ankunft der Atlantis.

Zwei Tage nach ihrem Start am 1. Dezember dockte die amerikanische Raumfähre Endeavour an die Station. Während außenbords das Energiemodul P6 montiert und angeschlossen wurde, verlegten die Männer der Stammcrew

Missions-Daten

Mission:	ISS Expedition 1
Hinflug:	Sojus-TM 31
Startplatz:	Baikonur
Start am:	31. Oktober 2000, 7:53 UT
Rückflug:	STS-102 - Discovery
Landung am:	20. März 2001, 7:02 UT
Landeplatz:	Cape Canaveral, Landebahn 15
Dauer:	140 Tage, 23 h, 38 min
Bahneigung:	51,6 Grad
Erdumkreisungen:	2226
zurückgelegte Strecke:	ca. 90 Millionen km



v.l. Krikaljow, Shepherd und Gidsenko (Foto: NASA)

Kabel im Inneren der Station, so dass der Strom aus den neuen Solarzellen genutzt werden konnte. Außerdem wurden Forschungsmaterialien und Abfall in die Raumfähre transportiert, während man Versorgungsgüter in Empfang nahm. Bei einem gemeinsamen Experiment beider Besatzungen kamen autonome Messkapseln zum Einsatz, die ihre Werte zur Stabilität der Station drahtlos an einen Computer übermittelten.

Auch im Weltraum wurde das Weihnachtsfest gefeiert. Als Festessen gab es hydrierten Truthahn. Außerdem wurden längere Videokonferenzen mit Familienangehörigen durchgeführt. Nach dem erneuten Andocken des Frachters Progress M1-4 wurde dessen Annäherungssteuerung ausgebaut. Sie soll zur späteren Analyse zur Erde gebracht werden. Das Frachtraumschiff diente der Stammbesatzung danach vor allem als Müllcontainer. Seine Triebwerke können aber auch für Bahnkorrekturen eingesetzt werden.

In der Folgezeit wurden vor allem biomedizinische Experimente durchgeführt. Dabei wurde u. a. die Herzaktivität bei sportlicher Belastung (Experiment Cardio-ODTN) gemessen. Außerdem wurde der Unterdruck-Anzug Tschibis eingesetzt. Mit ihm wird die untere Körperhälfte einem Unterdruck (von 10 bis 60 mm Quecksilbersäule) ausgesetzt. Dadurch wird mehr Blut in die unteren Körperbereiche gepumpt. Dies bedeutet für den Blutkreislauf eine gewisse Entlastung. Weitere medizinische Untersuchungen betrafen die Menge und Verteilung des Blutes im menschlichen Organismus (Experiment *Sprut MBI*). Dabei sind vor allem Veränderungen im Verhältnis zwischen zellularem und im Kreislauf befindlichem Blut interessant. Beim Experiment *Parodont* wurde der Mundraum näher erforscht. Unter anderem wurden die Konzentration von Immunglobulin, das Mengenverhältnis von Krankheitserregern und Antikörpern sowie die einzelnen Bestandteile der Mikroflora in der Mundhöhle bestimmt. Dazu wurden Speichelproben und Zahnabstriche genommen und eingefroren. Die Experi-

mente *Prognos* und *Bradoz* dienten der Entwicklung einer Echtzeit-Vorhersagemethode und der genaueren Bestimmung der tatsächlichen Strahlenbelastung der Besatzung. Dazu kamen neben bewährten Dosimetern auch neuartige Systeme zum Einsatz, die Thermolumineszenz, Halbleitermaterialien und Samen höherer Pflanzen als Detektoren verwenden. Neben der Strahlendosis können so auch die direkten biologischen und genetischen Auswirkungen festgestellt werden. *Uragan* beschäftigte sich mit der Erprobung boden- und weltraumgestützter Systeme zur Vorhersage natürlicher oder vom Menschen verursachter Katastrophen auf der Erde. Auch beim Experiment *Crew Earth Observation* (CEO) ging es um die Beobachtung und Dokumentation besonderer Formationen auf der Erde. Dazu zählten u. a. große Flussdeltas in Süd- und Ostasien, Korallenriffe, Überflutungsgebiete, Gletscher, Einschlagkrater, Erdbeben und ökologisch sensitive Flächen sowie Wetterphänomene wie El Niño. Bei *Identifikatsija* ging es um die strukturellen Belastungen der Station bei Kopplungsmanövern, Kurskorrekturen, sportlichen Aktivitäten der Besatzungsmitglieder sowie Außenbordarbeiten. Dazu wurden Beschleunigungswerte in unterschiedlichen Teilen der Station mit linear-optischen und konventionellen Systemen gemessen. Im Mittelpunkt des Experimentes *Tensor* stand die Erprobung neuer Techniken, die Bewegungscharakteristik der ISS genauer bestimmen zu können. Dazu gehören Trägheitsmomente, der Luftwiderstand der wachsenden Station und die genaue Bestimmung ihres Schwerpunktes. Die Qualität der Mikrogravitation an Bord wurde beim Experiment IZGIB untersucht, während sich *Priviazka* mit Formveränderungen der Station befasste. Bei *Iskaschenije* waren magnetische Interferenzen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Durchführung von Experimenten sowie die Orientierung am Erdmagnetfeld Untersuchungsgegenstand.

Der normale Alltag der Stammbesatzung während der Mission sah im allgemeinen etwa folgendermaßen aus: Nach dem Aufstehen um 5 Uhr (Weltzeit) nahmen sich die drei Raumfahrer Zeit für Morgentoilette, Frühstück und individuelle Information, meist per E-Mail. Außerdem ging man gemeinsam noch einmal den Tagesplan durch. Von 8 bis 16 Uhr, oft auch länger, wurde gearbeitet, unterbrochen von einer Mittagspause. Dann wurden die Aktivitäten des nächsten Tages besprochen. Außerdem waren täglich zwei Stunden Sport Pflicht. Dazu befinden sich ein Fahrradergometer und ein Laufband an Bord der Station. Mit diesen Geräten traten allerdings massive Probleme auf. Die Wochenenden waren im wesentlichen frei und dienten der Entspannung. Ausnahmen gab es dabei allerdings, wenn Arbeiten am Lebenserhaltungssystem vorgenommen werden mussten sowie wenn ein Transporter oder ein Shuttle angedockt war.

Im Januar wurden neben Wartungs- und Reparaturarbeiten an einem Batterieladegerät vor allem letzte Vorbereitungen für die Erweiterung der Station um das amerikanische Forschungslabor *Destiny* getroffen. Als sich dessen Start verzögerte, beschäftigte man sich ausgiebiger mit der Inventarisierung der bereits vorhandenen Geräte, Ausrüstungen und Vorräte. In einer Computerdatenbank sind alle Artikel mit ihrer Anzahl und dem Lagerungsort aufgelistet. Zusätzlich wurden Havarieübungen durchgeführt. Das bisher noch eingeschränkte wissenschaftliche Programm sah biomedizinische und technologische Experimente vor. Dazu gehörten u.a. Vibrationsmessungen mit dem ursprünglich für den Space Shuttle entwickelten Messkomplex MACE (Middeck Active Control Experiment) sowie die Dokumentation von überwiegend natürlichen

Phänomenen auf der Erde. Im Logbuch von William Shepherd wurden vor allem in den ersten Wochen wiederholt Hard- und Softwareprobleme mit den Computern vermerkt. Zur Lösung dieser Probleme wurde ein nicht unerheblicher Teil der Arbeitszeit aufgewandt. Der zentrale Server im Swesda-Modul arbeitet mit dem Betriebssystem Windows NT.

Nach der Montage des amerikanischen Labormoduls durch die STS 98-Mannschaft am 11. Februar 2001 aktivierte die Stammbesatzung gemeinsam mit der Crew des Shuttles *Atlantis* dessen Systeme. Dazu gehörten Luftventilation und -kühlung, die Steuerungen für interne Kommunikation, Lageregelung, Lebenserhaltung, Umweltdaten, Befehls- und Datenverarbeitung sowie die Energieversorgung. Zusätzlich installiert wurde ein Rack mit einem Luftaufbereitungssystem. Der Kohlendioxidabsorber konnte allerdings zunächst nicht in Betrieb genommen werden, da eine Pumpe defekt war. Aktiviert wurden aber die Bordcomputer, das Feuermelde- und Alarmsystem und die Lageregelungskreisel im Gitterelement Z1, deren Steuerung von Computern im Modul *Destiny* übernommen wird. Der aktuelle Zustand des Labors wurde mit einer IMAX-Kamera dokumentiert.

Am 24. Februar unterbrach die Crew ihre Arbeiten im Labormodul und bestieg ihr Raumschiff. Der Kopplungsstutzen am hinteren Ende des Swesda-Moduls musste für die Ankunft des unbemannten Transportschiffes *Progress-M 44* frei gemacht werden. Deshalb koppelte Pilot Gidsenko das Sojus-Raumschiff ab, entfernte sich bis auf etwa 150 m von der Station, umflog diese teilweise und näherte sich von unten dem vorderen Teil des Moduls *Sarja*. Nach 31 Minuten Flugzeit koppelte Sojus-TM 31 erneut an die ISS. Für den Fall, dass die Kopplung misslingen würde, waren vorher viele Systeme der Station deaktiviert worden. Diese wurden anschließend wieder hochgefahren. Am 26. Februar startete *Progress-M 44* in Baikonur und dockte 2 Tage später an die Station. Das Transportschiff brachte Treibstoff, Ersatzteile, Bekleidung, Nahrung, Computer, Büromaterial und das erste ESA-Experiment PKE (Plasmakristall-Experiment). Bis zur Ankunft der *Discovery* waren die Raumfahrer mit dem Entladen des Transporters und den Vorbereitungen für die Rückkehr auf die Erde beschäftigt.

Als die *Discovery* am 10. März an die ISS andockte, begannen die unmittelbaren Vorbereitungen für die Heimkehr der drei Raumfahrer. Dazu gehörten vor allem Übergabeformalitäten, medizinische Tests und ein verstärktes körperliches Training. Auf einer gemeinsamen Pressekonferenz fasste der Kommandant der ersten ISS-Crew die Mission mit den folgenden Worten zusammen: "Wir bezogen einen unbewohnten Außenposten und besitzen jetzt eine voll funktionsfähige Station, in der die nächste Besatzung Forschung betreiben kann. Ich glaube, dies ist die Substanz unserer Mission."

Nach einem insgesamt erfolgreichen Flug kehrten Shepherd, Gidsenko und Krikaljow mit dem Shuttle *Discovery* (Mission STS-102) am 20. März zur Erde zurück.

WEBLINKS

- NASA mission summary
<http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/>
- NASA: Shuttle-Missionen 1981 - 2003
<http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/archives/index.html>
- NASA: Videos der STS-93 Mission
<http://spaceflight.nasa.gov/gallery/video/shuttle/sts-93/html/fd1.html>

ISS EXPEDITION 2

Expedition 2 ist die Missionsbezeichnung für die zweite Langzeitbesatzung der Internationalen Raumstation. Sie lebte und arbeitete vom 10. März 2001 bis zum 20. August 2001 an Bord der ISS.

MANNSCHAFT

- Juri W. Ussatschow (4), Kommandant
- James S. Voss (5), Missions-Spezialist
- Susan J. Helms (5), Missions-Spezialist

MISSIONSBESCHREIBUNG

Mit der Discovery (Mission STS-102) gelangte nicht nur die neue Langzeitbesatzung zur ISS sondern auch 7 Racks mit Systemkomponenten und Experimenten. Zwei Racks enthielten Energiekonverter, die für die Steuerungs- und Experimentiergeräte an Bord der Station verschiedene Spannungen zur Verfügung stellen. Zwei weitere Racks enthielten die Steuerungsanlagen für den kanadischen Manipulatorarm und dessen vier Kameras. Die beiden übrigen Racks umfassten Anlagen zum Betrieb des Ku-Band-Kommunikationssystems sowie eine medizinische Notfallausrüstung. Zu dieser gehören unter anderem ein Defibrillator und ein Ultraschallgerät. Des Weiteren wechselten 3 wiederverwendbare Stauraumelemente und mehrere Behälter mit Versorgungsgütern in die Station. Schließlich wurde das erste Wissenschafts-Rack in Destiny installiert. Mit der *Human Research Facility* wurde medizinische Forschung betrieben. Alle Racks waren zum Transport in einem in Italien entwickelten und gebauten Logistikmodul (MPLM - MultiPurpose Logistics Module) untergebracht. Es wurde am 12. März aus der Ladebucht gehoben und an der Unterseite von Unity andockt.

Während der Mission STS 102 fand der erste Wechsel der Besatzung der Internationalen Raumstation statt. Die zweite Crew bestand aus dem russischen Kommandanten Juri Ussatschow und den US-Astronauten Susan Helms und James Voss. Der Transfer fand in mehreren Etappen statt. Zunächst wechselte Juri Ussatschow in die Station und löste den Sojus-Piloten Juri Gidzenko ab. Vier Tage blieben den Kommandanten der ersten und zweiten Stammbesatzung William Shepherd und Juri Ussatschow anschließend für die Übergabe. Dabei sprachen sie über die bisher geleisteten Arbeiten sowie über Besonderheiten und Probleme. Dann standen Entladearbeiten und Installationen im Mittelpunkt.

Einige Funktionen der Steuerungseinheit für den Manipulator der Station wurden bereits kurz nach dem Einbau der Racks getestet. Mit der *Human Research Facility* gelangte auch das erste Rack mit wissenschaftlichen Geräten in das Labormodul Destiny. Die zweite Stammbesatzung der ISS beschäftigte sich zu einem größeren Teil mit wissenschaftlichen Forschungen als ihre Vorgänger. Die Experimente gehörten weitgehend zum Komplex Strahlungsmessung. Dabei wurden sowohl die Auswirkungen verschiedener Strahlungsarten auf den menschlichen Körper studiert, als auch Intensitäten in verschiedenen Bereichen der Station



Phantom Torso

gemessen (Experimente *Phantom Torso*, *Dosmap* und *Bonner Ball Neutron Detector*). Zum Programm gehörten auch Forschungen zur Mikrogravitation, medizinische Untersuchungen an Knochen und Muskeln, psychosoziale Studien, Experimente zur Flüssigkeitsphysik und Kristallisation von Proteinen.

Mission:	ISS Expedition 2
Hinflug:	STS-102 - Discovery
Startplatz:	Cape Canaveral, Startrampe 39-B
Start am:	8. März 2001, 11.42 UT
Rückflug:	STS-105 - Discovery
Landung am:	22. August 2001, 18.23 UT
Landeplatz:	Cape Canaveral
Dauer:	167 Tage, 06 h, 41 min
Bahnhöhe:	ca. 320 km
Bahneigung:	51,6 Grad
Erdumkreisungen:	2635
zurückgelegte Strecke:	ca. 110 Millionen km



Missions-Emblem



v.l.: James Voss (USA), Yuri Usachev (Russland) und Susan Helms (USA)

Die ersten Studien führte die Expedition Two Crew bereits am zweiten Flugtag an Bord der Discovery durch. Beim Hoffmann-Reflex-Experiment wurde die Reaktionsgeschwindigkeit des Rückenmarks untersucht. Ein spezieller Reiz auf die Beinmuskulatur führt zu einer unmittelbaren Reaktion. Aus der Veränderung der Reaktionsdauer während und nach der Anpassung an die Schwerelosigkeit will man Rückschlüsse auf die Reizverarbeitung im Rückenmark ziehen. Das Experiment wurde am sechsten Flugtag wiederholt. Anschließend wurde die Apparatur in die Station gebracht, wo weitere Tests folgten.

Am 21. März wurde das Ku-Band-Kommunikationssystem aktiviert, mit dem Datenraten von 50 MBit/s möglich sind. Neben Audio und 4 Videokanälen können auch wissenschaftliche Daten mit hoher Geschwindigkeit übertragen werden. Dazu gehörten beispielsweise Messwerte, die beim Experiment MACE II gewonnen wurden. MACE II (Middeck Active Control Experiment 2) besteht aus einer 1,52 m langen Plattform, auf der Kardanringe und Räder montiert sind. Mittels einer Fernsteuerung können die beweglichen Teile auf der einen Seite der Plattform aktiviert werden, wodurch eine starke Vibration entsteht. Diese wird über 20 Sensoren analysiert. Die Steuerzentrale der Plattform regelt nun die Kardanringe und Räder auf der anderen Seite der Plattform so, dass die Vibration gedämpft wird. MACE II dient der Entwicklung eines schwingungsgedämpften Systems, auf dem empfindliche Experimente weitgehend störungsfrei ausgeführt werden können. Der Versuch wurde in der Folgezeit mehrfach wiederholt.

Am 23. März begannen die Untersuchungen mit dem *Bonner Ball Neutron Detector* der japanischen Raumfahrt-

organisation NASDA. Der Detektor misst die Intensität der Neutronenstrahlung innerhalb der Station. Neutronen sind ungeladene Teilchen, die nicht durch Magnetfelder abgelenkt werden können. Neben BBND spielten zwei weitere Experimente zur Strahlungsmessung eine wichtige Rolle auf der ISS. Am 26. März wurde das für die ESA entwickelte, deutsche DOSimetric MAPping Experiment installiert. Mit zunächst zwei empfindlichen Silizium-Detektoren wurden Energie und Intensität der Strahlung im Labormodul Destiny gemessen. Später kommen weitere Detektoren dazu, die über die gesamte Station verteilt werden. Interessante Ergebnisse ließ auch das *Phantom Torso* Experiment, dass im Mai aktiviert wurde, erwarten. Hier ist ein menschenähnlicher Torso in 35 Schichten unterteilt und mit 416 Dosimetern sowie fünf aktiven Detektoren versehen worden. Letztere befinden sich an den Stellen, an denen beim Menschen Gehirn, Schilddrüse, Herz, Magen und Darm sind. Damit sollen sich die Strahlenbelastungen einzelner Organe und die damit verbundenen medizinischen Risiken während eines Raumfluges genauer einschätzen lassen. Zusätzlich lassen sich die Strahlungswerte mit der Position der Station im All verknüpfen und damit beispielsweise die Auswirkungen der sogenannten südatlantischen Anomalie über der Küste Brasiliens untersuchen. Hier ist die hochenergetische Teilchenstrahlung deutlich höher als in anderen Bereichen.

In der letzten Märzwoche wurde auch das neue Fahrradergometer *CEVIS* (Cycle Ergometer with Vibration Isolation System) montiert. Mit dem Vorgängermodell hatte es des öfteren Probleme gegeben. Ebenso mussten ein Softwarefehler im Ku-Band-Kommunikationssystem behoben und ein defekter Kondensat-Verdampfer im Labormodul repariert werden. Am fehlerhaften Kohlendioxid-Absorptionssystem des Labormoduls wurde eine verschmutzte Ventilöffnung als mögliche Ausfallursache entdeckt.

Am 30. März konnte die Installation der Human Research Facility abgeschlossen werden. Zwei wesentliche Systeme sind ein Gasanalysegerät, über das sich der Stoffwechsel eines Menschen ermitteln lässt und ein Ultraschallkomplex, der dreidimensionale Bilder einzelner Organe, Muskeln oder Blutgefäße gewinnt. Die Untersuchung der Vorgänge und Veränderungen im menschlichen Körper während des Aufenthaltes in der Schwerelosigkeit ist ein wichtiger Bestandteil der Forschungsarbeiten aller Besatzungen der Internationalen Raumstation. Zwischenmenschliche und kulturelle Faktoren können die effektive Zusammenarbeit innerhalb einer Crew beeinträchtigen. Deshalb gehört das wöchentliche Ausfüllen eines speziellen Fragebogens zu den Pflichten der Raumfahrer. Diese Fragebögen wurden von Psychologen erarbeitet. Einige Fragen betreffen auch die Interaktion mit den Bodenstationen in den USA und in Russland.

Bereits die erste ISS-Besatzung hatte bestimmte Regionen der Erde sowie außergewöhnliche Phänomene fotografisch dokumentiert (Crew Earth Observation). Die Expedition Two Crew setzte diese Arbeiten fort. So beobachtete man am 2. April das Flussbecken des Parana in Paraguay und Argentinien. Die Region ist durch fortschreitende Erschließung großen Veränderungen unterworfen. Die Wissenschaftler interessieren sich vor allem für die Auswirkungen der Industrialisierung auf den Wasserstand des Flusses. Die Untersuchungen werden zunächst mit zwei Handfotoapparaten (35 mm bzw. 70 mm Objektivbrennweite) und einer digitalen Kamera vorgenommen. Seit 2002 können mehrere Beobachtungsinstrumente in einer speziellen Anlage genutzt werden (Window Observational Research Facility WORF). Das amerikanische Labormodul Destiny verfügt dazu über ein großes Beobachtungsfenster.

Mit dem angedockten Transporter Progress-M 44 wurden Anfang April einige Manöver durchgeführt, die den Orbit der Station stabilisierten. Die Steuerung der Triebwerke wurde dabei vom Computer im Service Modul Swesda übernommen. Am 16. April koppelte Progress-M 44 von der Station ab. Zuvor waren Treibstoff und Oxydator in die Tanks der Station gepumpt und der Frachtraum des Raumfahrzeugs mit Abfall sowie nicht mehr benötigten Teilen beladen worden. Zwei Tage später stiegen die drei Raumfahrer in ihr am unteren Kopplungsaggregat von Sarja angekoppeltes Raumschiff Sojus-TM 31, legten ab und koppelten 21 Minuten später am hinteren Stutzen von Swesda wieder an. Damit wurde mehr Raum für das Ankoppeln des Transportmoduls Raffaello während der nächsten Shuttle-Mission STS-100 geschaffen. Außerdem koppelte ein neues Rettungsraumschiff Anfang Mai wieder an Sarja an. Nach dem Ablegen von Sojus-TM 31 mit der Gastbesatzung wurde somit der Heckplatz für weitere Progress-Transporter frei.

Mit der Raumfähre Endeavour, die am 21. April an die ISS dockte, kamen zwei weitere Racks mit Experimenten sowie ergänzende Bauteile für die bereits vorhandenen Anlagen an Bord. Das Express-Rack 1 enthielt die Vibrationsmesskomplexe SAMS (Space Acceleration Measurement System) und MAMS (Microgravity Acceleration Measurement System), eine Anlage zur Untersuchung von Pflanzenwachstum (Advanced Astroculture = ADVASC), zwei Experimente zur Gewinnung verschiedener Proteinkristalle (Protein Crystal Growth - Single Locker Thermal Enclosure System, 1°C bis 4°C) sowie zwei kommerzielle Nutzlasten (CGBA und CPCG), in denen Arzneimittel durch Fermentierung bzw. Proteinkristalle für die medizinische Forschung hergestellt wurden oder weitere Einblicke in die Struktur von Proteinkristallen gewonnen werden sollten. CPCG (Commercial Protein Crystal Growth) beispielsweise wurde wie CGBA am 25. April aktiviert und enthielt mehr als 1000 biologische Lösungen, deren Kristallisation automatisch in Gang gesetzt wurde. Im Express-Rack 2 waren die Vibrationsdämpfungseinheit ARIS, ein Experiment zur Kontrolle der Vibrationsdämpfung (ARIS-ICE), ein physikalischer Versuch mit Partikel-Flüssigkeitsgemischen (Colloiden) sowie die SAMS-Steuereinheit untergebracht. Zusätzlich zur ISS transportiert wurden Teile für die Experimente *Phantom Torso* und *Dosmap* sowie eine mobile Werkzeughalterung.

Im Verlaufe der Mission der Endeavour kam es aufgrund von Defekten auf den Festplatten zweier Kommandocomputer zum zeitweiligen Verlust der Kommunikation der ISS mit der Bodenstation. Während der Reparatur konnten aber die Systeme des angedockten Shuttle genutzt werden. Das Computerproblem konnte zunächst nur provisorisch behoben werden.

Kurz nach dem Abkoppeln der Endeavour empfing man die Besatzung des Raumschiffes Sojus-TM 32. Mit ihr kam Nachschub an Experimentiermaterial, vor allem aber ein frisches Raumschiff.

Anfang Mai wurde vor allem an der Aktivierung neuer Experimente gearbeitet. So wurde am 1. Mai erstmals ein Versuch über direkte Kommandos von der Erde aus gesteuert. Einen Tag später begannen die Untersuchungen mit dem *Phantom Torso*. Außerdem wurden zusätzliche Strahlungsdetektoren in Destiny und Unity für *Dosmap* installiert. Anfang Mai wurden auch das Vibrationsmessexperiment MAMS und der Komplex Protein Crystal Growth - Single Locker Thermal Enclosure System aktiviert (Unit 9). Mit MAMS werden Vibrationen der Station im normalen Betrieb und bei bestimmten Ereignissen, wie

Triebwerkszündungen, Ab- und Ankopplungen aufgezeichnet. Die ersten derartigen Ereignisse waren die Abkopplung von Sojus-TM 31 am 6. Mai und die Ankopplung von Progress M1-6 am 23. Mai. Mit PCG-STES wurden in 756 biologischen Proben Proteinkristalle außergewöhnlicher Reinheit und Größe gezüchtet, die auf der Erde genauestens untersucht werden.

Am 10. Mai wurde Advanced Astroculture in Betrieb genommen. In diesem abgeschlossenen Ökosystem absolvierten Pflanzen von der Saat bis zur Gewinnung neuen Samens einen vollen Reproduktionszyklus. Ende Mai konnte festgestellt werden, dass die Saaten aufgegangen waren, um den 10. Juni blühten die Pflanzen.

Am 18. Mai begannen die Arbeiten mit der Human Research Facility. Dabei wurde zunächst das Gasanalysegerät getestet. Über die Zusammensetzung der ausgeatmeten Luft lassen sich Rückschlüsse auf den Stoffwechsel ziehen. Es sind Angaben zur Herzleistung, Stoffwechselfunktion, Lungenfunktion, Gasdiffusion in der Lunge, Lungenvolumen und zum Stickstoffgehalt möglich.

Im Rahmen der Crew Earth Observation wurden im Mai Industriekomplexe in Südafrika, der Vulkan San Cristobal in Nicaragua, der Parana in Südamerika, Andengletscher in Chile, Peru und Bolivien, Eis und Schnee auf den Sandwich Inseln und in der Antarktis, das Rote Bassin, Teile der Sechuan-Provinz sowie die Deltas des gelben Flusses und des Jangtse in China, das Ganges Bassin, Rift Triple Junction in Äthiopien, der Sueskanal, Gebiete auf den Philippinen, in Ruanda und Tansania sowie der Kilimanjaro fotografiert. Die Untersuchungen sollen neue Erkenntnisse für Landwirtschaft, Stadtentwicklung und Meteorologie bringen und wurden auch im Juni fortgesetzt. Übrigens wurde mit einer der letzten Shuttle-Missionen ein Atlas zur Station gebracht. Der Kommandant der ersten ISS-Crew hatte bemängelt, dass der Umgang mit einem entsprechenden Computerprogramm unpraktisch sei. Also ging man wieder zur konventionellen "Technik" über.



Ein Atlas in Buchform wird von den Raumfahrern bevorzugt

Bei den Tests des neuen Manipulatorsystems der Station trat ein Problem in der zweiten Kommandokette auf. Einmal wurde ein Befehl nicht weitergeleitet, ein anderes Mal gab es Unterbrechungen in der Bewegung eines Gelenks. Diese Probleme sollten durch ein Software-Update behoben werden. Es stellte sich aber heraus, dass es sich um einen zeitweilig auftretenden Defekt in einem Diagnose-Schaltkreis des Schulter-Nickgelenkes handelte. Dessen Signale konnten durch eine neue Software im Wiederholungsfall einfach überbrückt werden. Um weitere, ausführliche Tests durchführen zu können, wurde der nächste Shuttleflug um etwa einen Monat verschoben. Kleinere Probleme traten auch bei

einem Datenrecorder und einem Experiment zum Studium bakteriologischer Fermentationsprozesse (Commercial Generic Bioprocessing Apparatus) auf. Mit ihm sollte herausgefunden werden, warum die Produktion von Antibiotika durch Mikroorganismen in der Schwerelosigkeit besser funktioniert als auf der Erde. Während der Defekt am Datenrecorder behoben werden konnte, wurde das biotechnologische Experiment nach einigen Reparaturversuchen deaktiviert.

Am 23. Mai koppelte das drei Tage zuvor gestartete Transportraumschiff Progress M1-6 am Heck des Swesda-Moduls an. Seine Fracht bestand aus 960 kg Treibstoff, 261 kg Nahrung und medizinischen Gütern, 419 kg persönlichen Dingen der Stammbesatzung, 172 kg wissenschaftlicher Ausrüstung und 19 kg weiterer Gerätschaften und Dokumentationen. Darunter war auch eine neue Festplatte für den 3. Kommandocomputer der ISS, womit das System wieder voll funktionsfähig wurde. Mit dem Entladen der Fracht war die Crew mehrere Tage lang beschäftigt. Außerdem wurden laufend Wartungsarbeiten durchgeführt. Dazu gehört beispielsweise die Überwachung der Lebenserhaltungssysteme sowie das Wechseln von Datenträgern und Experimentierproben. So wurde beispielsweise am 28. Mai die 10. Probeneinheit beim Experiment *Protein Crystal Growth - Single Locker Thermal Enclosure System* (PCG-STES) in Betrieb genommen. Größere Datenübertragungen wurden u.a. am 1. Juni (*Phantom Torso, Bonner Ball Neutron Detector, Dosmap*) vorgenommen.

Am 30. Mai begannen die Forschungen an Flüssigkeit-Partikel-Gemischen, so genannten Colloiden (*Experiment on the Physics of Colloids in Space = EXPPCS*). Über 11 Monate hinweg wurden die physikalischen Eigenschaften acht unterschiedlicher Proben untersucht. Am 4. Juni wurde das Experiment *SAMS II* zur Messung von Beschleunigungen an Bord der Station aktiviert. SAMS ist im Express-Rack 2 untergebracht und dient der Erforschung des Einflusses von Bordaktivitäten wie Sport oder Triebwerkszündungen auf gravitationsempfindliche Experimente in unterschiedlichen Bereichen der Station. Die 5 Sensoren, mit denen die Microgravitation gemessen wird, befinden sich in der Nähe laufender Experimente im Destiny-Labor. Fortgeführt wurde das Experiment *Interactions*, bei dem die Raumfahrer wöchentlich Fragebogen zur Effizienz der Zusammenarbeit innerhalb der Crew und mit dem Bodenpersonal ausfüllen.

Am 8. Juni führten Ussatschow und Voss einen internen Einsatz unter Weltraumbedingungen durch. Dazu war die Kopfsektion des Swesda-Moduls für 19 Minuten enthermetisiert. Während dieser Zeit wurde die untere Luke abgeschraubt, verstaut und anschließend durch einen Führungskonus ersetzt, der bei Kopplungen von Raumschiffen mit dem Kurs-System benötigt wird. Hier sollte im September ein modifizierter Progress-Transporter ankopplern, der das russische Ausstiegs- und Dockingmodul Pirs sowie einen entfaltbaren Mast (Strela) zur Station befördert.

Im Rahmen des russischen Forschungsprogramms wurden vor allem biomedizinische und technologische Experimente durchgeführt. Beispielsweise wurde die Herzaktivität bei sportlicher Belastung (*Experiment Cardio-ODTN*) gemessen. Dabei wurde auch der Unterdruck-Anzug *Tschibis* eingesetzt. Mit ihm wird die untere Körperhälfte einem Unterdruck (von 10 bis 60 mm Quecksilbersäule) ausgesetzt. Dadurch wird mehr Blut in die unteren Körperbereiche gepumpt. Dies bedeutet für den Blutkreislauf in der Schwerelosigkeit eine gewisse Entlastung. Beim Experiment *Parodont* wurde der Mundraum näher erforscht. Unter anderem wurden die Konzentration von Immunglobulin, das Mengenverhältnis von Krankheitserregern und Antikörpern

sowie die einzelnen Bestandteile der Mikroflora in der Mundhöhle bestimmt. Dazu wurden Speichelproben und Zahnabstriche genommen und eingefroren. Die Experimente *Prognos* und *Bradoz* dienten der Entwicklung einer Echtzeit-Vorhersagemethode und der genaueren Bestimmung der tatsächlichen Strahlenbelastung der Besatzung. Dazu kamen neben bewährten Dosimetern auch neuartige Systeme zum Einsatz, die Thermolumineszenz, Halbleitermaterialien und Samen höherer Pflanzen als Detektoren verwenden. Neben der Strahlendosis können so auch die direkten biologischen und genetischen Auswirkungen festgestellt werden. Damit beschäftigte sich auch das Experiment *Poligen*. Untersuchungsgegenstand waren Fruchtfliegen (*Drosophila*), deren genetische Widerstandsfähigkeit unter den Strahlungsbedingungen des erdnahen Weltraums erforscht wurde. Mit der Effizienz von Medikamenten in der Schwerelosigkeit befasste sich das Experiment *Farma*. Untersucht wurde die Aufnahme, Verteilung und der Abbau eines Wirkstoffs mit Hilfe von Speichel- und Blutproben.

Die Messung der Lärmbelastung in den wichtigsten Arbeits- und Lebensbereichen der ISS ist Gegenstand von *Infrazvuk M*. Da die Luft innerhalb der Raumstation nicht von selbst zirkuliert, muss eine Vielzahl von Ventilatoren dafür sorgen, dass verbrauchte Luft ständig durch frische ersetzt wird. *Uragan* beschäftigte sich mit der Erprobung boden- und weltraumgestützter Systeme zur Vorhersage natürlicher oder vom Menschen verursachter Katastrophen auf der Erde. Die Weltmeere hatte das Experiment *Diatomeya* im Visier. Durch Videoaufnahmen sollen hierbei bioproduktive Zonen in den Ozeanen gefunden und dokumentiert werden. Bei *Identifikatsija* ging es um die strukturellen Belastungen der Station bei Kopplungsmanövern, Kurskorrekturen, sportlichen Aktivitäten der Besatzungsmitglieder sowie Außenbodarbeiten. Dazu wurden Beschleunigungswerte in unterschiedlichen Teilen der Station mit linear-optischen und konventionellen Systemen gemessen. Im Mittelpunkt des Experimentes *Tenzor* stand die Erprobung neuer Techniken, die Bewegungscharakteristik der ISS genauer bestimmen zu können. Dazu gehören Trägheitsmomente, der Luftwiderstand der wachsenden Station und die genaue Bestimmung ihres Schwerpunktes. Im Rahmen von *Vektor T* wurden die Bewegungsparameter der Station mittels Glonass-Sensoren gemessen. GLONASS ist das russische Gegenstück zum amerikanischen Global Positioning System (GPS). Ziel ist die Erarbeitung einer möglichst genauen Vorhersage der Bahnänderungen infolge der Bremswirkung der Restatmosphäre. Die Qualität der Mikrogravitation an Bord wurde beim Experiment *Izhib* untersucht, während sich *Priviazka* mit Formveränderungen der Station befasste. Bei *Iskazhenije* waren magnetische Interferenzen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Durchführung von Experimenten sowie die Orientierung am Erdmagnetfeld Untersuchungsgegenstand. Ziel von *Skorpion* ist die Entwicklung eines verbesserten Systems zur Erfassung von Umweltparametern. Dazu gehören Mikrogravitation, elektromagnetische Felder, Teilchenstrahlung sowie klimatische Bedingungen. Für viele Experimente ist es wichtig, die genauen Umweltbedingungen zu kennen, um die erreichten Resultate richtig bewerten zu können.

Im Rahmen von *Biosfera* wurden kleine Wasserorganismen beobachtet und gefilmt. Die Aufzeichnungen sollen bei der Ausbildung von Schülern in Australien, China, Israel, Japan, Russland und den USA verwendet werden. Weitgehend Werbebezwecken dienen hingegen die Experimente *Vzglad*, *Lego* und *Popular Mechanics*, bei denen Promotionfilme gedreht wurden.

Mit dem Experimentierkomplex *CPCF 2* wurden

Proteinkristalle hoher Reinheit hergestellt. Dazu gehören beispielsweise Glycoproteine von Viren oder Oberflächenfragmente von Antikörpern. Die Struktur der Kristalle wird auf der Erde mit Hilfe von Röntgenstrahlen analysiert. Die Versuche dienen der Entwicklung neuer Medikamente. Kristalle aus der Gasphase (Spray) wurden beim von der ESA in Auftrag gegebenen *Plasma Kristall Experiment* gezogen. Die Proben wurden dabei von der Taxi-Crew (Sojus-TM 32) zur Station gebracht und nach der erfolgreichen Durchführung wieder mit zur Erde genommen. Weitere Experimente waren *Meteoroid*, *Massoperenoss* und *Global Time System* (GTS). An der Außenseite des Moduls Swesda befinden sich Detektoren, durch welche sich die Häufigkeit und Beschaffenheit von Mikrometeoriten mit Durchmessern von 10 bis 60 Mikrometern erfassen lassen. Ziel des Experiments *Meteoroid* ist eine Vorhersage der zu erwartenden Erosion der Außenhaut des Service Moduls in den kommenden Jahren. Bei *Massoperenoss* wurde der Transport von Flüssigkeiten und Gasen in Wurzelgewebe unter Einfluss der Schwerelosigkeit erforscht. Mit dem *Global Time System* der ESA schließlich wird ein Verfahren erprobt, bei dem die Zeitsignale zur Synchronisation von Uhren aus der Internationalen Raumstation kommen. Sie werden auf Frequenzen im Bereich von 400 MHz und 1,5 GHz ausgestrahlt.

Mitte Juni wurde *ARIS*, ein Experiment zur aktiven Vibrationsdämpfung im Express-Rack 2 kalibriert und für die ersten Untersuchungen vorbereitet. Die Kalibrierungstests wurden bis Anfang August mit zunächst 7 funktionierenden Aktoren begonnen und nach dem Austausch des defekten Gerätes erfolgreich abgeschlossen. Außerdem wurden das abbildende, medizinische Ultraschallsystem getestet, Proben aus dem Mini-Gewächshaus *Astroculture* entnommen sowie routinemäßige Wartungsarbeiten durchgeführt. Dazu gehörten vor allem die Überwachung der laufenden Experimente und das Sichern der gewonnenen Daten. Bei den Strahlungsmessungen fallen große Datenmengen an, die aus den mobilen Sensoren auf einen Laptop übertragen werden müssen. Außerdem erforderlich ist das Wechseln und Aufladen der Sensorbatterien.

Im Juli wurden die ersten Experimente abgeschlossen und für die Rückkehr zur Erde vorbereitet. Dazu gehörte das defekte Gerät Commercial Generic Bioprocessing Apparatus CGBA und die Kristallisationsapparatur PCG-STES (Unit 9 und 10). Mit dem abgeschlossenen Biosystem ADVASC (Advanced Astroculture) wurde ein kompletter Wachstumszyklus von der Aussaat der Samen bis zur Gewinnung neuer vollzogen. Anfang Juli reiften die Samen aus und die Pflanzen wurden durch Entzug weiterer Feuchtigkeit und Nährstoffe sowie Erhöhung der Temperatur getrocknet. Wegen ihrer Genügsamkeit, ihres kurzen Lebenszyklus' und des günstigen Pflanzenbaus wurde für dieses Experiment die zu den Kohlgewächsen zählende Pflanzenart *Arabidopsis* ausgewählt. Neben den routinemäßig ablaufenden Experimenten zur Strahlungs- und Beschleunigungsmessung wurde auch mit dem physikalischen Experiment EXPPCS (*Experiment on Physics of Colloids in Space*) gearbeitet. Dabei wurden verschiedene Proben aufgeschmolzen und mittels Laser beleuchtet. Über zwei Videokameras konnten dann Bilder gewonnen werden, welche die Anordnung einzelner Partikel und die Bildung größerer Strukturen im Partikel-Flüssigkeits-Gemisch (Colloid) erkennen lassen. Man erhofft sich daraus Erkenntnisse, die bei der Herstellung von optischen Bauteilen, Lasern und Displays genutzt werden können.

Mitte Juli brachte die Atlantis (STS-104) das Ausstiegsmodul Quest, das letzte ISS-2-Experiment PCG-

EGND (Protein Crystal Growth - Enhanced Gaseous Nitrogen Dewar) sowie Versorgungsgüter zur Station. Quest wurde mit dem Manipulatorsystem der Station am 15. Juli (7.40 WZ) an die Steuerbordseite des Verbindungsmoduls Unity angekoppelt. Danach wurde die erste Luke geöffnet und Ausrüstungsgegenstände verstaut. Am Folgetag betrat man auch die zweite Sektion des Moduls und überprüfte verschiedene Systeme. Dazu gehörten die Umweltsteuerung sowie die Kommunikationsanlagen. Ein Leck in einem Kühlsystem wurde abgedichtet und ein defektes Ventil im Luftzirkulationskreislauf ausgetauscht. Außerdem wurde die Luke zwischen der Gerätesektion und der eigentlichen Ausstiegsschleuse montiert. Nach längeren Dichtheitsüberprüfungen war das Schleusenmodul einsatzbereit und wurde am 21. Juli erstmals benutzt. Dabei stellte sich heraus, dass das Auspumpen der Luft etwa 40 Minuten dauerte statt der geplanten 7. Eine Ursache wurde zunächst nicht gefunden. Beim Ausstieg von Gernhardt und Reilly (STS 104) wurden keine Anzeichen für einen im Kontrollzentrum auf der Erde vermuteten Kriechstrom an einem der Drehmotoren zur Ausrichtung der Solarzellenpaneele gefunden.

Beim An- und Abkoppeln der Atlantis war der Beschleunigungsmesskomplex MAMS aktiviert. Damit wurden erstmals Daten vom Andocken eines massereichen Kopplungspartners gewonnen. Auch die Antriebsphasen durch die Triebwerke des Orbiters (3 Bahnkorrekturen) und später des ebenfalls angedockten Progress-Transporters (5 Bahnkorrekturen) wurden protokolliert. Ende Juli wurden außerdem Wartungsarbeiten vorgenommen und mehr als 1 Tonne Versorgungsgüter verstaut, die mit dem Shuttle zur Station gebracht worden waren.

Im August waren die drei Raumfahrer der Expedition 2-Crew auch mit der Demontage einiger Experimente beschäftigt. Zur Erde zurück transportiert wurden das *Middeck Acceleration Control Experiment* (MACE), *Protein Crystal Growth - Enhanced Gaseous Nitrogen Dewar*. Ebenfalls deaktiviert wurden *Phantom Torso* und *Dosimetric Mapping* (DosMap). Das Experiment Bonner Ball Neutron Detector (BBND) wurde dagegen nur innerhalb des Labormoduls verlagert.

Nach der Ankopplung der Discovery (STS-105) am 12. August wurden die entsprechenden Apparaturen sowie persönliche Gegenstände in den Shuttle transportiert. Außerdem wurden auch die Sitzschalen im Sojus-Raumerschiff gewechselt. Nach einer relativ kurzen Übergabeprozedur quartierte sich die ISS-2-Mannschaft in der Raumfähre ein und bereitete sich intensiv auf die Rückkehr vor. Die Mission endete mit der Landung der Discovery am 22. August, 18.23 Uhr WZ.

ISS-MISSIONEN IN DER WIKIPEDIA

Insgesamt sind derzeit in der Wikipedia elf ISS-Missionen gelistet, einige davon werden erst noch stattfinden. Von diesen elf sind nur die ersten drei ausführlich beschrieben, der Rest entweder gar nicht oder nur unzureichend.

Wer als Zeit und Interesse hat darf sich auch in der englischsprachigen Wikipedia umsehen wo alle Missionen sehr ausführlich beschrieben sind.

- http://en.wikipedia.org/wiki/International_Space_Station

STS-114

STS-114 (engl. *Space Transportation System*) ist eine Missionsbezeichnung für einen Flug des US-amerikanischen Space Shuttle Discovery (OV-103) der NASA. Der Start erfolgte am 26. Juli 2005. Es ist die 114. Space-Shuttle-Mission und der 31. Flug der Raumfähre Discovery, außerdem der 17. Flug eines Shuttle zur Internationalen Raumstation ISS. Die Mission steht unter dem Motto "Return to flight" (Rückkehr zum Flug) und ist der erste Flug zur ISS mit einem Space Shuttle nach dem Unglück der Columbia.

MANNSCHAFT

- Eileen M. Collins (3), Kommandant
- James M. Kelly (1), Pilot (Rufname "Vegas")
- Charles J. Camarda (0), Missionsspezialist
- Wendy B. Lawrence (3), Missionsspezialist
- Stephen K. Robinson (2), Missionsspezialist
- Andrew S. W. Thomas (3), Missionsspezialist
- Soichi Noguchi (0), Missionsspezialist (Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA))



Missionselement

MISSIONSVERLAUF

Zu den Aufgaben der Mission gehört der Transport von Logistikgütern mit dem von Alenia Spazio in Italien gebauten Multi Purpose Logistics Module (Mehrzweck-Logistik-Modul) *Raffaello* zu der Internationalen Raumstation. Zudem soll bei den drei geplanten Weltraumspaziergängen ein neuer Gyroskop, der den defekten CMG-1 Gyroskop der Station ersetzen soll, am Z1-Modul installiert, eine weitere externe Stauplattform für Ersatzteile *External Stowage Platform-2 (ESP-2)* an der Luftschleuse Quest montiert sowie Methoden der Reparatur des Hitzeschildes der Raumfähre erprobt werden.

Eine weitere Aufgabe der Mission ist ein Test des nach dem Columbia-Unglück umgebauten Außentanks. Sowohl am Orbiter als auch am Außentank wurden Kameras angebracht, mit denen eventuelle sich ablösende Teile entdeckt werden sollten. Zusätzlich sollte der Start sowohl



Start der Discovery

Missions-Daten

Mission:	STS-114
Shuttle-Name:	Discovery (OV-103)
Startplatz:	Cape Canaveral, Pad 39B
Start am:	26. Juli 2005 16:39 MESZ
Landung am:	8. Aug 2005 10:37 MESZ (geplant)
Landeplatz:	Cape Canaveral(geplant)
Dauer:	13 Tage(geplant)
Bahnhöhe:	max 226 km
Bahnneigung:	51.6 Grad



v.l.n.r. Vorne: James M. Kelly, Wendy B. Lawrence, Eileen M. Collins, Hinten: Stephen K. Robinson, Andrew S. W. Thomas, Charles J. Camarda, Soichi Noguchi (Fotos: NASA)

vom Boden als auch von Flugzeugen der Air Force gefilmt werden. Desweiteren soll die neue Verlängerung des Roboterarmes Orbiter Boom Sensor System (OBSS) getestet werden, mit deren Hilfe das Hitzeschild der Raumfähre im Orbit auf eventuell beim Start entstandene Schäden untersucht werden soll. Das OBSS verfügt über einen Laser-Entfernungsmesser (LDRI) und ein Laser-Kamerasystem (LCS), die Sensoren haben eine Auflösung von einigen Millimetern und können mit einer Geschwindigkeit von 6,3 cm/s scannen.

START

Nach einigen Startverschiebungen sollte STS-114 am 13. Juli 2005 starten, doch wurde der Countdown aufgrund eines technischen Problems ungefähr zwei Stunden vor der geplanten Abflugszeit abgebrochen. In der noch am selben Tag stattfindenden Pressekonferenz erklärten Sprecher der NASA, dass es sich bei dem Problem um einen fehlerhaften Treibstoffsensoren handelte. In Pressekonferenzen, welche in den darauf folgenden Tagen stattfanden, stellte sich als nächster möglicher Starttermin der 26. Juli 2005 heraus. Am 21. Juli 2005 bestätigte die NASA, dass am 26. Juli ein weiterer Startversuch stattfinden soll.

Am 26. Juli 2005 startete die Discovery planmäßig und ohne Verzögerungen um 16:39 (MESZ). Die Treibstoffsensoren funktionierten problemlos, obwohl die Fehlerursache des ersten Startversuchs trotz intensiver Suche nicht ermittelt werden konnte. Auswertungen der NASA-Bilder vom Shuttle-Start haben ergeben, dass ein großer sowie mehrere kleine Trümmerteile vom externen Treibstofftank abgebrochen sind. Am Tag darauf gab die NASA, nach Auswertung der Inspektion möglicher Beschädigungen am Raumfähren-System, bekannt, dass sich erneut ein großes Stück Isolierschaum vom Außentank gelöst hatte und dass bis auf Weiteres alle folgenden Space-Shuttle-Flüge ausgesetzt würden, bis herausgefunden sei, warum.



Discovery wird von der ISS aus fotografiert

Somit ist der nächste geplante Flug mit der Raumfähre Atlantis, mit dem der deutsche Astronaut Thomas Reiter am 9. September 2005 zur Weltraumstation ISS fliegen soll, infrage gestellt. Damit wären weitere Shuttle-ISS-Versorgungsflüge und der weitere ISS-Ausbau vorerst gestoppt.

IM ORBIT

1. Flugtag

Der erste Flugtag beinhaltete den Start der Raumfähre sowie die anschließende Inbetriebnahme der orbitalen Shuttle-Konfiguration: Die Ladebuchttore wurden geöffnet, der Roboterarm in Betrieb genommen sowie die Systeme des Shuttles gecheckt.

2. Flugtag

Am zweiten Flugtag (27. Juli) wurde mit dem OBSS die Außenhülle der Discovery auf eventuelle Schäden untersucht, die bei dem Start durch sich vom Außentank ablösende Isolierschaumstücke entstanden sein könnten. Dies war der erste Einsatz des neuen OBSS-Systems, das nach dem Columbia-Unglück entwickelt wurde.

3. Flugtag

Am 28. Juli näherte sich Discovery der ISS. In der Nähe der Station führte Eileen Collins ein spektakuläres 360°-Manöver durch, wobei die Besatzung der Station hochauflösende Aufnahmen des Shuttle-Hitzeschildes anfertigte. Auf den später zur Erde übertragenen Bildern wurden mehrere kleinere Beschädigungen der Schutzkacheln festgestellt. Die Nasa sah jedoch keinen Grund zur Beunruhigung, dies sei bei Starts von Space Shuttles üblich. Auch sei die Zahl der Beschädigungen deutlich geringer als bei früheren Missionen, wie der stellvertretende Leiter der Shuttle-



Astronauten Wendy Lawrence und Andrew Thomas im Raffaello-Modul

Programms, Wayne Hale, erklärte.

Am 28. Juli um 13:17 MESZ dockte Discovery an der Station an. Um 14:54 MESZ wurden die Luken geöffnet. Dabei hielt die Langzeitbesatzung der Raumstation, bestehend aus Sergei Krikaljow und John Phillips, an der ISS-Tradition fest, dass jeder einzelne Neuankömmling mit einem zweifachen Schlag einer Schiffsglocke im Destiny-Labormodul begrüßt wird.

4. Flugtag

Am 29. Juli wurde das Logistikmodul *Raffaello* mit dem Canadarm2-Roboterarm der ISS aus der Ladebucht des Shuttles gehievt und am Unity-Verbindungsmodul andockt. Nach der Öffnung der Luken werden die sich im Modul befindenden Frachten zur Station gebracht sowie das Modul mit den nicht mehr gebrauchten Nutzlasten beladen, die später mit dem Shuttle zur Erde zurückkehren werden. Zusätzlich wurde an dem Tag die Unterseite des Shuttlerumpfes mit dem OBSS-System weiterhin nach Beschädigungen untersucht. Dabei wurde vom Canadarm2 aus mit einer Kamera die Arbeit des OBSS beobachtet.



Soichi Noguchi arbeitet an der Internationalen Raumstation

5. Flugtag

Am 30. Juli stand der erste Weltraumausstieg auf dem Plan. Um 11:46 MESZ schalteten Soichi Noguchi und Steve Robinson ihre Raumanzüge auf interne Energieversorgung um und markierten so den Beginn des Ausstiegs, der 6 Stunden 50 Minuten dauerte. Sie verließen die Discovery durch die Luke in der Ladebucht des Shuttles, gleichzeitig wurde die Ausstiegsluke des Moduls Quest von der ISS-Besatzung geöffnet, um den außen arbeitenden Astronauten als Ersatzzufluchtsort zu dienen. Zunächst testeten die Astronauten Methoden zur Reparatur des Hitzeschildes der Raumfähre. Dazu arbeiteten sie in der Shuttle-Ladebucht an Proben präparierter Hitzeschildkacheln und Panels. Später installierten die Astronauten eine Halterung für eine neue, externe Stauplatzform *External Stowage Platform-2 (ESP-2) Attachment Device (ESPAD)* an der Luftschleuse Quest, ersetzten eine GPS-Antenne am Z1-Modul, legten ein neues Stromkabel zum Gyroskop Nr.2 (CMG-2) und führten vorbereitende Arbeiten zum Austausch eines anderen, defekten Gyroskops (CMG-1) durch. Alle geplanten Aufgaben wurden erledigt. Die EVA endete um 18:36 MESZ.

Zudem wurde auch entschieden, dass die Mission um einen Tag verlängert wird, um den Astronauten mehr Zeit beim Transport zusätzlicher Logistikteile zu geben. Diese werden dem Spaceshuttle selbst entnommen und beinhalten beispielsweise Laptops und zusätzliches Wasser.



Beschädigte Stelle der Shuttle-Isoliermatte

6. Flugtag

Am 31. Juli war die Besatzung hauptsächlich mit dem Logistiktransport vom *Raffaello*-Modul zur Station beschäftigt, auch antworteten sie auf Fragen einiger amerikanischer Fernsehsender im Rahmen einer Pressekonferenz. Zudem wurde an diesem Tag erstmals erwägt, bei dem dritten Weltraumpaziergang am 3. August eine "Reparatur" an zwei Stellen des Hitzeschildes der Discovery vorzunehmen, an welchen das Füllmaterial zwischen den Hitzekacheln etwas nach außen herausragt. Dies ist jedoch im Gegensatz zu beschädigten Hitzekacheln nicht durch herabfallende Isolierschaumteile des externen Tanks, sondern durch Vibrationen bei dem Start der Raumfähre entstanden. Die herausstehenden Füllstreifen könnten beim Wiedereintritt der Raumfähre zu unerwünschten Turbulenzen und lokalen Überhitzung der betroffenen Stellen führen. Zwar führt dies bei der Rückkehr der Discovery nicht zu gefährlichen Umständen, die bei der Katastrophe der Columbia auftraten, kann aber den in der Nähe liegenden Hitzekacheln schaden, die dann für spätere Einsätze möglicherweise ausgetauscht werden müssten. Solche Überhitzungen wurden schon bei früheren Missionen wie z.B. STS-28 oder STS-73 festgestellt, auch damals identifizierte man herausstehende Füllstreifen als wahrscheinlichste Ursache. Allerdings wurde damals der Hitzeschild im Orbit nicht untersucht. Am 1. August wurde entschieden, die Durchführung der Reparatur zu den Aufgaben der dritten EVA hinzuzufügen. Dabei sollte das Füllmaterial von einem Astronauten, befestigt am Canadarm2, entweder einfach herausgezogen oder abgeschnitten werden.

7. Flugtag

Am 1. August um 10:42 MESZ begann die zweite EVA. Soichi Noguchi und Steve Robinson bauten aus dem Z1-Modul den seit 2002 nicht mehr funktionsfähigen CMG-1 Gyroskop aus und verstaute ihn in der Ladebucht des Shuttles für eine spätere Rückkehr zur Erde. Anschließend installierten die Astronauten an seiner Stelle einen neuen Gyroskop, der von der Bodenzentrale erfolgreich in Betrieb genommen wurde. Somit waren ab diesem Zeitpunkt alle vier Gyroskope der Station, die zur Lagestabilisierung verwendet werden, wieder funktionsfähig. Nach einigen weiteren kleineren Arbeiten zur Vorbereitung späterer Ausstiege ging die EVA nach 7 Stunden und 14 Minuten um 17:56 MESZ erfolgreich zu Ende.

8. Flugtag

Am 2. August war die Besatzung hauptsächlich mit dem Logistiktransport zwischen dem *Raffaello*-Modul und der Station beschäftigt. Zudem bereitete sich die Crew auf die

kommende EVA, bei der zwei Füllstreifen des Hitzeschildes der Discovery entfernt werden sollen. Auch eine Pressekonferenz wurde an diesem Tag abgehalten.

9. Flugtag

Die am 31. Juli beschlossene Reparatur des Hitzeschildes wurde am 3. August von Steve Robinson erfolgreich durchgeführt. Er und Soichi Noguchi schalteten um 10:48 MESZ ihre Raumanzüge auf interne Energieversorgung um und leiteten somit die dritte und letzte EVA der STS-114 Mission ein. Zunächst installierten die Astronauten die externe Stauplattform *External Stowage Platform-2 (ESP-2)* an der Luftschleuse Quest, für die dort bereits bei EVA-1 eine Halterung angebracht wurde. Danach befestigte Noguchi die *Materials International Space Station Experiment-5 (MISSE-5)* Experimentenplattform an dem P6-Solarmodul, Steve Robinson bereitete in der Zeit die Instrumente in der Ladebucht der Discovery vor, die zum Reparatursatz gebraucht werden könnten. Anschließend wurde Robinson von dem Roboterarm der Station zur Unterseite der Discovery getragen, wo er die beiden heraussteckenden Füllstreifen schnell und problemlos herauszog (Video http://www.nasa.gov/124300main_GAP.asx). Dies stellte eine Premiere in der Geschichte des Space Shuttles dar: noch nie zuvor war eine solche Prozedur im All durchgeführt oder geprobt worden. Anschließend machte Robinson einige Fotos des Hitzeschildes und kehrte zusammen mit Noguchi um 16:49 MESZ zurück zum Shuttle. Die für sieben Stunden geplante EVA dauerte somit 6 Stunden und 1 Minute.

Während man durch den Außeneinsatz die Unterseite



Fotografie der Hitzekacheln, Bug-Unterseite der Discovery

des Shuttles reparieren konnte, richtete man nunmehr seine Aufmerksamkeit auf eine bereits am 28. Juli entdeckte Beschädigung der Shuttle-Isoliermatte unterhalb eines Fensters fest, die durch ein herabfallendes Schaumstoffteil beim Start entstanden sein soll. Man wolle nun in einem Windkanal die möglichen Auswirkungen der Schäden beim Wiedereintritt in die Atmosphäre testen, so Wayne Hale in einer Pressekonferenz. Die beschädigte Isoliermatte an der Außenhaut des Shuttle als solche stellt zunächst keine Gefahr dar. Jedoch könnten sich durch die hohe Fluggeschwindigkeit an dieser Stelle Teile lösen, die sich trotz eines Gewichts von ca. 23 Gramm zu einem Geschoss entwickeln und z.B. die Tragflächen treffen könnten. Sollte sich eine Reparatur dieser Stelle als notwendig erweisen, könnte eine unplanmäßige vierte EVA sich dieser Aufgabe widmen. Eine Entscheidung darüber soll in nächster Zeit fallen, allerdings hält NASA die Wahrscheinlichkeit einer Reparaturnotwendigkeit für gering.

Wenn man jedoch bedenke, dass man bei bisherigen Missionen die Außenhülle des Orbiters nie untersucht hatte,



Der Treibstofftank fällt zurück zur Erde. Rot umrandet ist die Stelle an der ein Stück abbrach.

stattdessen aber stets Probleme mit der Klimaanlage oder mit Bordcomputern verzeichnen musste, stellt sich STS-114 als eine sehr ruhige Mission dar, so Hale.

10. Flugtag

Das Umladen von 13,5 Tonnen Ausrüstungsgegenständen und Vorräten in die ISS sowie von etwa 11 Tonnen Abfall der ISS in das Shuttle bestimmten den Arbeitstag. Zudem teilte die NASA mit, dass nach den Tests im Windkanal die beschädigte Isoliermatte keine Gefahr beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre darstellen würde und somit ein vierter EVA nicht notwendig wäre. Es gab darüber hinaus auf der ISS eine Gedenkfeier an die Toten der Columbia-Katastrophe vor zweieinhalb Jahren.

weiterer Missionsablauf (geplant)

- 5. August: Abdocken von Raffaello
- 6. August: Abdocken von der ISS
- 8. August: Wiedereintritt in die Atmosphäre und Landung in Cape Canaveral

WAKE-UP-CALLS

- 2. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd2.mp3>: Ausschnitt aus "Und täglich grüßt das Murmeltier"
- 3. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd3.mp3>: "What A Wonderful World", Louis Armstrong
- 4. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd4.mp3>: "Vertigo", U2
- 5. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd5.mp3>: "Sanpo" (Japanisch für "Spaziergang"), Chor der Japanese School of Houston
- 6. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd6.mp3>: "I'm Goin' Up", Claire Lynch
- 7. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd7.mp3>: "Walk of Life", Dire Straits
- 8. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd8.mp3>: "Big Rock Candy Mountain", Harry McClintock
- 9. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd9.mp3>: "Where My Heart Will Take Me", Titelsong von Star Trek, Enterprise

114/mp3/fd9.mp3: "Where My Heart Will Take Me", Titelsong von Star Trek, Enterprise

- 10. Flugtag <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/audio/shuttle/sts-114/mp3/fd10a.mp3>: "Amarillo by Morning", George Strait

WEBLINKS

- NASA: Zukünftige Shuttle-Missionen <http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/future/index.html>
- Space Shuttle Status Berichte der für 2005 in Vorbereitung befindlichen Missionen <http://www.nasa.gov/centers/kennedy/shuttleoperations/status/2005/index.html>
- Informationen zum Status der STS-114 (en) <http://www.nasa.gov/returntoflight/main/index.html>
- Informationen zum Status der STS-114 (de) http://www.raumfahrer.net/raumfahrt/spaceshuttle/sts114_status.shtml
- Pressemeldung zum Startabbruch (eng) http://www.nasa.gov/home/hqnews/2005/jul/HQ_05183_launch_scrub.html
- Nasa TV(en) <http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/index.html?skipIntro=1>

SPACESHUTTLE

Der (auch: das) **Spaceshuttle** ist ein von der NASA in den USA entwickelter Raumfährentyp. Er ging aus den Entwicklungsversuchen hervor, den Weltraum ohne Raketen zu erreichen, die bislang abgeworfen wurden und verglühten oder verschrottet wurden. Aus dieser Zeit stammt auch die Abkürzung **STS** für *Space Transportation System*, mit der der Spaceshuttle abgekürzt bezeichnet wird und die Bezeichnungen mit ihm absolvierter Flüge beginnen. Die STS-Nummern ergeben aber keine chronologische Reihenfolge, wie untenstehende Tabelle verrät, sondern werden oft Jahre vor dem Start vergeben.

Als Spaceshuttle wird das gesamte System aus Raumfähre (engl.: *Orbiter Vehicle*, abgekürzt 'OV'), Tank und Feststoffraketen bezeichnet. Die einzelnen Raumflüge sind nach historischen Forschungsschiffen benannt.

Der Spaceshuttle startet senkrecht mit Hilfe seiner drei SSME-Haupttriebwerke, die aus einem großen, abwerfbaren Tank mit flüssigem Wasserstoff und Sauerstoff gespeist werden und zweier großer Feststoffraketen (sog. Booster, bzw. solid-fuel rocket boosters "SRB"). Diese Booster haben eine Brennzeit von ca. 2 Minuten. Anschließend werden sie in einer Höhe von rund 50 km abgeworfen und steigen noch durch ihre hohe Geschwindigkeit auf ca. 66km Höhe, bevor sie zurückfallen.



Space Shuttle Columbia beim Start (1981)



Space Shuttle Challenger auf dem Weg zum Startplatz (1983)

Sie gehen an Fallschirmen im Atlantischen Ozean nieder und können nach einer Bergung wiederverwendet werden. Da die Bergung und anschließende Überholung der Booster jedoch teurer als eine Neuherstellung ist, wird das nicht praktiziert. Die Booster werden trotzdem in regelmäßigen Abständen geborgen und auf eventuelle Schäden und Fehlerquellen untersucht. Nach der Abtrennung der Booster fliegt der Shuttle mit Hilfe seiner SSME-Triebwerke weiter. Nach ungefähr achteinhalb Minuten Brenndauer wird kurz vor Erreichen der Orbitalgeschwindigkeit der Außentank in ca. 109 km Höhe abgeworfen. Er verglüht größtenteils in der Atmosphäre, die Reste fallen in den pazifischen Ozean.

Die Raumfähre erreicht schließlich mit Hilfe von kleineren Manövriertriebwerken, die aus internen Tanks gespeist werden, eine Umlaufbahn in bis zu 500 km Höhe. Nach erfolgreichem Raumflug von bis zu 17 Tagen Dauer kehrt die Raumfähre auf die Erde zurück. Beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre wird sie durch spezielle Hitzeschutzkacheln an der Front- und Unterseite vor den extremen Wärmeeinwirkungen der Reibungshitze geschützt. Bereits kurz nach dem Wiedereintritt, noch mehrere hundert

Kilometer entfernt, erhält sie von der vorgesehenen Landebahn Leitsignale. Die Besonderheit bei der Rückkehr ist, dass der Spaceshuttle im Gleitflug antriebslos zur Landung fliegt und somit nur einen Landeversuch hat.

Schlechte Wetterbedingungen an den Hauptlandeplätzen machen mitunter die Auswahl eines anderen Zielgebietes notwendig. Space Shuttles landen hauptsächlich in Cape Canaveral. Die Alternativen erster Wahl sind die Luftwaffenbasen Edwards (Kalifornien) sowie White Sands (New Mexico), wo übrigens auch die Erprobung der damals neu entwickelten Raumfähre stattgefunden hat. Es gibt aber rund um die Welt Notlandeplätze, wie etwa der Flughafen in Manching bei Ingolstadt, der eine der längsten Landebahnen in Europa hat, der Bonner Flughafen und jener von Riad (Saudi-Arabien).

Im Gegensatz zu früheren Raumschiffkonzepten (Apollo-Projekt, Sojus) sind sowohl die Fähre selber, als auch Teile der Raketen für etwa 100 weitere Starts wiederverwendbar.

ENTWICKLUNG

Die ersten Schritte zur Entwicklung des Space Shuttle begannen Ende der 60iger Jahre. Die NASA war zu der Zeit voll mit den Vorbereitungen des Apollo-Projekts beschäftigt. Die Firmen North American Rockwell und McDonnell Douglas wurden beauftragt Definitionsstudien für ein zweistufiges, in beiden Stufen bemanntes und wiederverwertbares System auszuarbeiten. Beide Stufen sollten gemeinsam von der Startrampe starten und sich in ca. 40 km Höhe trennen. Die erste Stufe sollte wie ein Flugzeug wieder auf der Landebahn landen und die zweite Stufe in den Orbit gelangen. Nach Abschluss der Mission würde auch der Orbiter wieder im Gleitflug zur Erde schweben. Nach eingehenden Studien hätten die Entwicklungskosten für ein komplett wiederverwertbares System ca. 10-12 Milliarden Dollar betragen. Deswegen entschied sich die NASA für ein nur teilweise wiederverwertbares System, das mit Entwicklungskosten von ca. 6 Milliarden Dollar, zu dem heutigen



Andocken des NASA-Space Shuttles Atlantis an der russischen Raumstation Mir im Rahmen des Shuttle-Mir-Programms
Space Shuttle führte.

Das erste Shuttle mit dem Namen „Enterprise“, Kennzeichnung „OV-101“, hatte seine Premiere am 17. September 1976. Es war nur für System- und Landetests und nicht für Flüge in den Orbit ausgestattet. Erwähnenswert ist die Geschichte, dass das Shuttle zuerst „Constitution“ heißen sollte. Nach einer Briefkampagne von Fans der Serie „Enterprise“ (dt. Raumschiff Enterprise) wurde das Shuttle umbenannt. Es steht heute im Smithsonian Institut.

Der zweite Orbiter „Columbia“, Kennzeichnung „OV-102“, hatte sein Roll-Out am 8. März 1979. Am 12. April 1981 startete Columbia zum ersten Flug (STS-01) eines Shuttles in den Orbit und landete zwei Tage später erfolgreich auf der Edwards Airforce Base. Am 1. Februar 2003 verglühte der Orbiter beim Landeanflug.

WEITERE ENTWICKLUNG

Nach dem Verlust der Columbia wurde den verbleibenden Shuttles ein 2,5-jähriges Startverbot erteilt. Die Raumfahrten haben mit dem Start der Discovery am 26. Juli 2005 ihren Dienst in verbesserter Version wieder aufgenommen. Da jedoch bei dem Start mehrere, mitunter auch größere, Stücke der Isolierschaumabdeckung des externen Tanks sich gelöst haben und somit den Hitzeschild der Discovery beschädigen könnten, setzte die NASA alle weiteren Shuttle-Start bis zur



Die Enterprise beim einem Atmosphärenflug

Behebung der Problematik aus. Wie der NASA-Administrator Michael Griffin am 29. Juli erklärte, sollte das Startverbot nicht lange dauern, so dass möglicherweise noch in diesem Jahr mit dem Start des nächsten Shuttles zu rechnen ist. Auch wurden bei den Untersuchungen im Orbit bisher nur geringfügige Beschädigungen am Hitzeschild der Discovery gefunden, die keine Gefahr bei dem Atmosphärenwiedereintritt darstellen.

Nach der Bekanntgabe des neuen Weltraumprogramms von US-Präsident George W. Bush am 14. Januar 2004 wird das Spaceshuttle-Programm jedoch nur noch bis zum Jahr 2010 weiterbetrieben. Ob die USA somit ihre Transportaufgaben zur Fertigstellung der ISS überhaupt leisten werden, ist unklar.

Der Nachfolger der Spaceshuttles sollte der Venture Star werden. Da die Kosten jedoch bereits beim Bau des Prototypen X-33 weit über dem Plan lagen, wurde das Projekt im Jahre 2001 gestoppt.

Im oben erwähnten Weltraumprogramm *Vision for Space Exploration* wird ein Crew Exploration Vehicle CEV angekündigt, dessen Entwicklung derzeit angegangen wird. Bis zum 2. Mai 2005 lief die Bewerbungsphase, seitdem liegen vermutlich zwei Konzepte vor: ein Kapsel-basiertes von Northrop Grumman/Boeing und ein Lifting Body-basiertes von Lockheed Martin.

Zudem gibt es Pläne für das Shuttle Derived Launch

LISTE DER SPACE SHUTTLES

Siehe Liste der Space-Shuttle-Missionen für eine chronologische Auflistung aller Space-Shuttle-Missionen.

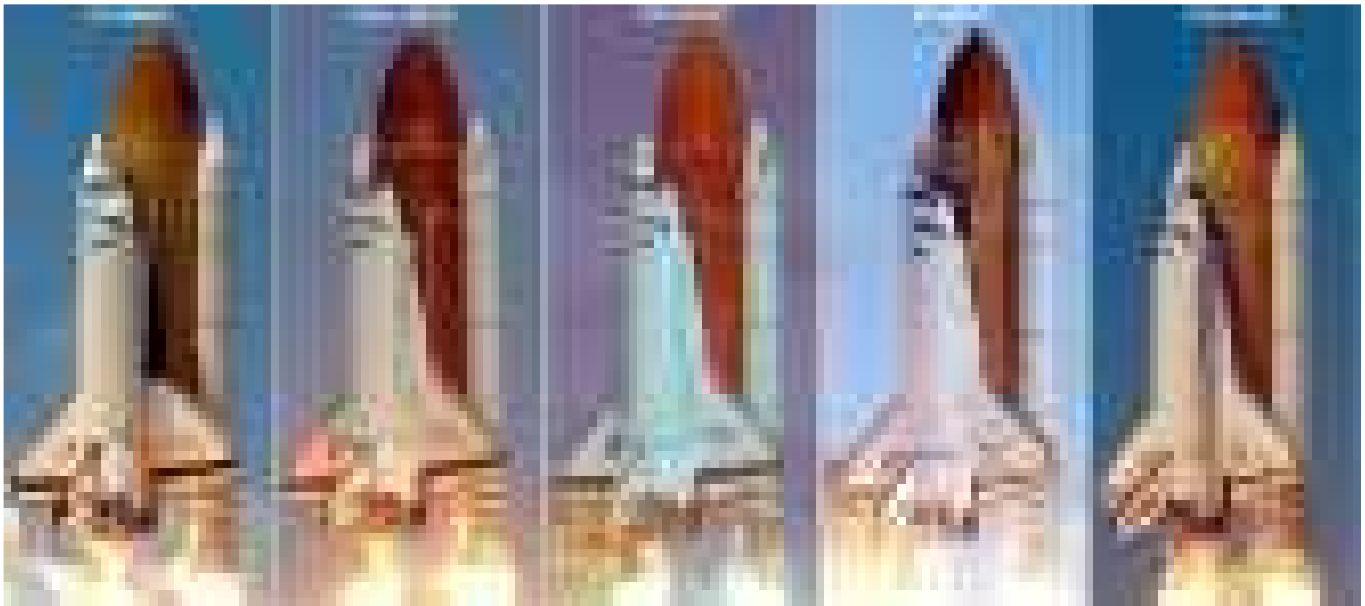
#	Name	OV-Nr.	Erstflug Mission	letzte nächste	aktuelle /	Bemerkung
1	Enterprise	OV-101	-	-	-	nur Erprobungsflüge, nicht raumflugfähig
2	Columbia	OV-102	12. April 1981	STS-107	-	1. Februar 2003 verglüht bei Wiedereintritt
3	Challenger	OV-99	4. April 1983	STS-51-L	-	28. Januar 1986 kurz nach dem Start explodiert
4	Discovery	OV-103	30. August 1984	STS-105	STS-114	im Einsatz, Landung am 8. August 2005
5	Atlantis	OV-104	3. Oktober 1985	STS-112	STS-121	nächster Einsatz ungewiss
6	Endeavour	OV-105	7. Mai 1992	STS-113	STS-117	nächster Einsatz ungewiss, Ersatz für Challenger

STATISTIKEN

Stand 3. Februar 2003, ohne STS-114

Shuttle	Flugtage	Orbits	zurückgel. Strecke (km)	Einsätze	Längster Einsatz (Tage)	Crews	EVAs	Mir/ISS Koppl.	Satelliten ausgesetzt
Atlantis	220,40	3.468	144.694.078	26	12,89	161	21	7 / 6	14
Challenger	62,41	995	41.527.416	10	8,23	60	6	0 / 0	10
Columbia	300,74	4.808	201.497.772	28	17,66†	160	7	0 / 0	8
Discovery	241,95	3.808	158.859.430	30	12,91	185	25	1 / 4	26
Endeavour	206,60	3.259	136.910.237	19	13,86	130	29	1 / 6	3
Gesamt	1.032,10	16.338	683.488.932	113	17,66	696	88	9 / 16	61

† STS-80



Die Space Shuttles Columbia, Challenger, Discovery, Atlantis und Endeavour

Vehicle (SDLV) - einen Träger bzw. Trägerfamilie, die Elemente des heutigen Shuttles, wie den Außentank und die Feststoffbooster verwendet. Ein "leichter" Träger soll für den Transport des CEV verwendet werden, ein "schwerer" soll Schwerlasttransporte für das bemannte Mond- und Marsprogramm übernehmen. Diese Pläne sind jedoch bisher nicht offiziell bekanntgegeben worden.

KRITIK



Ein aus dem Ozean geborgener Feststoffbooster des Space Shuttles der Mission STS-114 wird nach Cape Canaveral gebracht.



Die Untersuchung des Columbia-Unglücks hat innerhalb der NASA schwere technische und organisatorische Mängel aufgezeigt, ähnlich wie früher bei der Challenger-Katastrophe. Allgemein ist das gesamte Spaceshuttle-Programm durch den niederschmetternden Untersuchungsbericht bei der Öffentlichkeit als veraltet und anfällig in Misskredit geraten.

In einer BBC-Dokumentation über die Entwicklung des Spaceshuttles (dt.: "Der Traum, der vom Himmel fiel") wurde dieses System mit einem "Ritt auf einer Dynamitstange, begleitet von zwei Feuerwerkskörpern", verglichen, um Mängel bei der Konzeption darzustellen. Mit zwei Totalverlusten (14 Tote) bei 114 Flügen ist das Shuttle im Vergleich zu anderen Trägersystemen dennoch sehr zuverlässig, allerdings verfügt es nicht, wie z.B. die Apollo- oder Sojusmissionen, über ein nennenswertes Rettungssystem für die Mannschaft. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die erhofften Transportpreise für "Weltraumgüter" nie die angestrebten 200 US-\$ pro Kilogramm erreicht haben - der Preis liegt bei rund 16.000

US-\$. Die heutige Raumfähre sei technisch überzüchtet, anstelle sich in erster Linie auf den Materialtransport in den Weltraum zu konzentrieren.

Als immer größeres Manko stellte sich das Hitzeschild heraus, welches aus vielen kleinen Keramikacheln besteht. Immer wieder findet die NASA nach der Landung beschädigte Kacheln, jedoch betrafen die Schäden bis zum Verlust der Columbia 2003 nie einen lebenswichtigen Teil des Raumschiffes.

Einige Kritiker bemängeln auch, dass das Spaceshuttle im Vergleich zur russischen Buran von minderem Wert sei. Der auffälligste Unterschied: Die Buran wird von einer separaten Rakete (Energija) hochgetragen, während das Spaceshuttle mit seinen SSME-Haupttriebwerken selbst die Rakete darstellt, aber dafür den externen Treibstofftank mitschleppt. Das Spaceshuttle besitzt also aufwändige bordinterne Treibstoffpumpen und zusätzliche Technik, auf die die Buran verzichtet. Zudem muss das Spaceshuttle das Gewicht der drei Haupttriebwerke, die nur beim Aufstieg verwendet werden, mit in den Orbit und zurück zur Erde tragen. Da die Triebwerke des Shuttles mehrfach einsetzbar sind, sind sie sehr aufwendig und teuer, damit aber auch sehr leistungsfähig und effizient. Auch die RD-0120 Haupttriebwerke der Energija-Rakete sollten wiederverwendbar sein (Rückkehr des Triebwerkblocks zur Erde), doch wurde

	Spaceshuttle Orbiter Vehicle	Buran
Länge:	37,25 m	36,37 m
Spannweite:	23,80 m	23,92 m
Höhe:	17,25 m	16,35 m
Trockenmasse:	78 t	61 t
max. Abflugmasse:	110 t	105 t
max. Besatzung:	7	10
Strömungsrichtung/ Hitzeschutzkacheln:		
	Nutzlastbucht	
Länge:	18,29 m	18,55 m
Breite:	4,57 m	4,65 m
Start-Kapazität:	25 t	30 t
Lande-Kapazität:	15 t	20 t

Anmerkungen:

Die Trockenmasse des Spaceshuttles variiert geringfügig je Orbiter. Die Start-Nutzlastkapazität beider Systeme ist stark abhängig von der Orbithöhe und dem Bahnneigungswinkel.



Ein startendes Spaceshuttle. Die Sonne ist hinter der Kamera, und der Schatten des Qualms wird über die Wölbung des Himmels geworfen und schneidet den Mond.



Die explodierende Challenger 1986.

dies niemals umgesetzt. Die Buran hat eine etwa um fünf Tonnen höhere Nutzlastkapazität als der Spaceshuttle und sie besitzt eine optimierte Anordnung der Hitzeschuttkacheln - die Fugen zwischen den Kacheln verlaufen fast immer rechtwinklig zur Störungsrichtung der Luft. Insgesamt kann man sagen dass das Energija-Buran-System flexibler als der Shuttle im Einsatz ist, so kann Buran z.B. auch unbemannt fliegen oder die Energija ohne Buran als ein Schwerlasttransporter verwendet werden.

Ein weiteres kleines Übel ist, dass die Wartungsarbeiten und die Herstellung von Ersatzteilen fast völlig von einer Firma bzw. deren Tochterfirmen übernommen wird - nämlich Boeing. Da deshalb Zehntausende von Menschen vom Spaceshuttle-Programm abhängen, so die Kritiker, erscheine es in politischer Hinsicht als nicht opportun, das Programm zugunsten einer besseren Technologie ganz einzustellen. Des Weiteren kann das Spaceshuttle teilweise als Fehlplanung erachtet werden: Der Kongress beschloss, sowohl für die Air Force als auch für die NASA ein gemeinsames Trägersystem zu entwickeln, welches alle bisherigen Trägerraketen ersetzen sollte. Weil das Spaceshuttle jedem Partner genügen sollte, stelle die Raumfähre für den heute einzigen Betreiber, die NASA, ein suboptimales Produkt dar.

WEBLINKS

- NASA Space Shuttle Homepage
<http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/index.html> (englisch)
- NASA-Statistik: Informationen über alle bemannten NASA-Missionen <http://www.nasa-statistik.de> (dt.)
- Informationen zum Space Shuttle (extrasolar-planets.com)
http://www.extrasolar-planets.com/raumfahrt/space_shuttle.php
- Informationen zum Space Shuttle (raumfahrer.net)
<http://www.raumfahrer.net/raumfahrt/spaceshuttle/home.shtml>
- Infos zu den Shuttles einschließlich Prototypen
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/4411/faq-e.htm> (englisch)
- Spaceshuttle bei Bernd Leitenberger <http://bernd-leitenberger.de/space-shuttle.html> (dt.)

WELTRAUMSCHROTT

Unter **Weltraumschrott** versteht man die unbrauchbaren Überbleibsel der verschiedenen Raumfahrtmissionen im irdischen Orbit.

Laut Modellen, wie z.B. MASTER (Meteoroid and Space Debris Terrestrial Environment Reference) von der ESA, befinden sich ca. 580.000 Objekte mit einem Durchmesser größer als 1 cm in Umlaufbahnen um die Erde. Nur ein Bruchteil davon, ca. 13.000 Objekte, kann mit Hilfe des amerikanischen Space Surveillance Systems kontinuierlich beobachtet werden.

Die durchschnittliche Differenzgeschwindigkeit zwischen Weltraummüll und Satellit beträgt ca. 10 km/s. Aufgrund der hohen Geschwindigkeit setzt bereits der Einschlag eines nur 1 cm großen Objektes die kinetische Energie einer Handgranate frei. Bereits Einschläge von Millimeter-Objekten können die Funktion eines Satelliten beeinträchtigen oder ihn unbrauchbar machen. Die bemannten Module der Internationalen Raumstation sind mit doppelwandigen Meteoritenschutzschilden ausgestattet und können Einschlägen von Weltraummüll bis zu einem Zentimeter Durchmesser widerstehen.

Viele Raumfahrzeuge, wie z.B. das Space Shuttle oder die Internationale Raumstation, aber auch Satelliten wie z.B. der Erdbeobachtungssatellit Envisat sind in der Lage, notfalls Ausweichmanöver durchzuführen, um eine als nicht unwahrscheinlich (z.B. 1/10.000) eingestufte Kollision mit einem der ca. 13.000 Objekte, deren Bahnen kontinuierlich verfolgt werden, zu vermeiden. Im Jahr 2004 musste Envisat bereits zwei solcher Manöver durchführen. Raumfahrten wie z.B. die *Discovery* mussten insgesamt sechs Ausweichmanöver fliegen.



Auf die Erde gestürzter Überrest einer PAM-D Raketstufe

Quellen von Weltraummüll sind:

- **Explosionen** von Satelliten oder Oberstufen - diese werden hervorgerufen durch absichtliche Sprengungen, durch die Entzündung von Resttreibstoffen von Oberstufen und durch Entladungen von Batterien in Satelliten - es wird angenommen, daß sich seit Beginn der Raumfahrt etwa 200 Explosionen im Orbit ereignet haben
- **Feststoff-Motoren** - während des Abbrandes solcher Motoren entsteht Feststoffmotor-Staub im Mikrometerbereich, am Ende des Abbrandes entstehen Schlackeobjekte mit einem Durchmesser bis zu mehreren Zentimetern
- **Reaktorkühlmittel** aus weltraumgestützten Buk-Kernreaktoren von sowjetischen Spionagesatelliten der im Westen als RORSAT bekannten Serie, bei 16 solcher Satelliten wurde nach Beendigung der Mission eine Abstoßung des Reaktorkerns durchgeführt, dabei wurde das Kühlmittel des primären Kühlkreislaufs, NaK-78, freigesetzt (jeweils ca. 8 kg)



Verteilung des Weltraumschrotts in niedrigen Erdumlaufbahnen

- **Oberflächendegradation** aufgrund der Umgebungsbedingungen im Weltraum
- **Ejecta** - durch Einschläge von Mikrometeoriten und Weltraummüll freigesetzte Bestandteile orbitaler Objekte
- **West Ford Dipole** - zu Beginn der sechziger Jahre im Rahmen der West Ford Experimente freigesetzte Nadeln
- **Missionsbedingte Objekte** - im Rahmen von Weltraummissionen freigesetzte Objekte, wie z.B. Sprengbolzen und Abdeckungen

Die Teile in niedrigen Umlaufbahnen werden durch einen Rest an Luftwiderstand abgebremst und verglühen irgendwann in der Atmosphäre, nur sehr wenige sind groß genug, um auf die Erdoberfläche zu stürzen. In größeren Höhen wird diese Reibung immer geringer, so dass der Weltraumschrott in einer Höhe von 800 km bereits Jahrhunderte, in einer Höhe von 1.500 km sogar einige tausend Jahre braucht, um zu verglühen.

Da die Höhen von 800 km und 1.500 km als Umlaufbahnen bevorzugt genutzt werden, wächst die Bedrohung für die kommerzielle und wissenschaftliche Raumfahrt. Konzepte, wie dieses Problem zu lösen ist, scheitern zur Zeit an den damit verbundenen Kosten. So wäre es denkbar, die Trümmer mit einem Laserstrahl zu verdampfen. Gelingt dies aber nicht vollständig, werden nur neue Teile in größerer Zahl erzeugt. Hinzu kommt der dafür benötigte hohe Energieverbrauch.

Das einzige, was momentan unternommen werden kann, ist das Verhindern der Entstehung neuen Weltraumschrotts. So werden bei allen modernen Raketen die in die Umlaufbahn gelangende Stufen mit Hilfe einer zusätzlichen Triebwerkzündung wieder abgebremst, um sie in der Atmosphäre verglühen zu lassen. Bei Oberstufen, die in hohe Umlaufbahnen gelangen und keinen ausreichenden Bremsimpuls erzeugen können, werden zumindest die Reste des Treibstoffs verbraucht/abgelassen, um eine mögliche Explosion zu verhindern.

Die Europäische Weltraumorganisation ESA hat vor wenigen Jahren ein Konzept für einen Satelliten erarbeitet, der bis zu 30 ausgediente Oberstufen und Satelliten aus dem Geostationären Ring in einen wenige hundert Kilometer darüber gelegenen Friedhofsorbit befördern kann.

WIM DUISENBERG

Dr. Willem Frederik Duisenberg (* 9. Juli 1935 in Heerenveen; † 31. Juli 2005 in Faucon, Frankreich) war Wirtschaftswissenschaftler und von 1998 bis 2003 Präsident der Europäischen Zentralbank.

Er studierte an der Universität Groningen Ökonomie, promovierte mit dem Thema „Ökonomische Folgen der Abrüstung“, war 1973-1977 Finanzminister der Niederlande, danach Vizepräsident der Rabobank Nederland B.V. und 1982-1994 Präsident der niederländischen Zentralbank.

Am 2. Mai 1998 wurde er gegen den französischen Mitbewerber Jean-Claude Trichet zum Präsidenten der Europäischen Zentralbank gewählt, allerdings verzichtete er von Anfang an auf die gesamte Amtszeit von 8 Jahren. Die unter seinem Vorsitz im Jahr 2002 vollzogene Einführung des Euro brachte ihm den Beinamen "Mr. Euro" ein. Alle Eurobanknoten der ersten Generation tragen seine Unterschrift. An seinem 68. Geburtstag gab er sein Ausscheiden aus dem Präsidentenamt zum 9. Juli 2003 bekannt, dies wurde jedoch von den EU-Finanzministern abgelehnt – er solle bis zur ordnungsgemäßen Bestellung seines Nachfolgers zum 1. November 2003 im Amt verbleiben. Sein Nachfolger ist sein ehemaliger Mitbewerber Jean-Claude Trichet.

Während seiner Amtszeit hatte er sich harte und polemische Kritik seitens der englischen Medien gefallen lassen müssen (unter anderem durch Titelschlagzeilen wie „Dim Wim“).

Aufgrund seiner Verdienste um die Einführung des Euro bekam er am 24. Juli 2002 das Großkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Ebenfalls 2002 nahm er den Internationalen Karlspreis der Stadt Aachen stellvertretend für den Euro entgegen. Zudem ist seine Unterschrift auf jeder bis 2003 gedruckten Banknote der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion zu sehen.

Duisenberg war mit der kontroversen politischen Aktivistin Gretta Duisenberg verheiratet. Zuletzt ist sie wegen ihrer heftigen Kritik an der israelischen Besatzungspolitik in die Schlagzeilen geraten.

Duisenberg war trotz seiner Herzschwäche ein Raucher und ein sehr lebenslustiger Mensch. Am 31. Juli 2005 wurde Duisenberg im Swimming-Pool in seiner Villa im südfranzösischen Faucon (Département



Wim Duisenberg (Foto: IMF)

Vaucluse) tot aufgefunden. Laut Staatsanwaltschaft starb er eines natürlichen Todes: Er hatte einen Herzinfarkt.

Duisenberg war in zweiter Ehe verheiratet und hinterlässt zwei Söhne und eine Tochter aus erster Ehe.

WEBLINKS

- Seite der EZB zur Verleihung des Großkreuzes <http://www.ecb.int/press/pr/date/2002/html/pr020724.de.html>
- Seite des Karlspreises mit Rede von Dr. Willem Frederick Duisenberg http://www.karlspreis.de/portrait/2002_3.html

WELTJUGENDTAG 2005

Der **XX. Weltjugendtag Köln** (XX. Giornata mondiale della gioventù Colonia) findet vom 11. bis zum 21. August 2005 in Köln statt.

Der Papst lädt die "Jugend der Welt" zum zwanzigsten Weltjugendtag nach Deutschland ein. Das Leitwort aus dem Matthäusevangelium heißt: "Wir sind gekommen, um IHN anzubeten" (Mt 2,2).

Nach den Tagen der Begegnung in den deutschen Diözesen (11. bis 15. August 2005) versammeln sich die internationalen Gäste mit ihren Gastgebern zu den zentralen Veranstaltungen im Erzbistum Köln. Der im April 2005 verstorbene Papst Johannes Paul II. wollte selbst zu diesem Fest des Glaubens und der Begegnung nach Köln kommen, sein Nachfolger, Benedikt XVI., hat sein Kommen aber auch zugesagt.

Zum Weltjugendtag werden etwa 400.000 registrierte Pilger zwischen 16 und 30 Jahren, 600 Bischöfe und 4.000 Journalisten aus aller Welt erwartet. Die lokale Organisation und Durchführung des Weltjugendtags ist Aufgabe der Weltjugendtag gGmbH in Köln. Nach fünf Tagen in Köln, welche die Jugendlichen in Gebet, Workshops, Konzerten und vielem mehr erleben dürfen, werden sie zum Marienfeld bei Kerpen aufbrechen. Dort soll am Samstagabend die Vigilfeier mit dem Papst stattfinden. Anschließend ist die Übernachtung der Jugendlichen auf dem Gelände vorgesehen, um am nächsten Morgen die Abschlussmesse

mit dem Heiligen Vater zu feiern. Hierzu werden bis zu 900.000 Teilnehmer erwartet.

Eine der wichtigsten Aufgaben für die Organisatoren wird die Unterbringung der Jugendlichen aus 161 Nationen sein, denn es sollen in der Erzdiözese Köln 80.000 Privatquartiere mit der Kampagne *Herberge gesucht!* gefunden werden. Die Anmeldung zum Weltjugendtag 2005 in Köln ist inzwischen eröffnet.

Zum Weltjugendtag gibt es das Lied "Du für mich", das das WJT-Kreuz auf seinem Weg nach Köln begleitet. Das offizielle Lied des Weltjugendtages lautet "Venimus adorare eum".

WEBLINKS

- Wikinews: Aktuelle Nachrichten zu Bonn: Deutsche Post stellt Sondermarke zum Weltjugendtag 2005 vor http://de.wikinews.org/wiki/Bonn:_Deutsche_Post_stellt_Sondermarke_zum_Weltjugendtag_2005_vor • Seite des WJT Köln 2005 <http://www.wjt2005.de/>
- Offiziell vom WJT-Büro anerkanntes Forum zum Weltjugendtag 2005 <http://www.wjt-forum.de/>
 - Bessere Welt Links zum Weltjugendtag <http://www.bessereweltlinks.de/book28a21.htm>

FAHD IBN ABD AL-AZIZ

Fahd ibn Abd al-Aziz (* je nach Quelle 1921 oder 1923 in Riad; † offiziell gemeldet am 1. August 2005, ebenda), war von 1982 bis 2005 König von Saudi-Arabien.

Fahd wurde als elfter Sohn von Abd al-Aziz ibn Saud geboren. Seit 1953 leitete er verschiedene Ministerien und übte unter Faisal ibn Abd al-Aziz und Chalid ibn Abd al-Aziz großen Einfluss auf die Entwicklung der Erdölindustrie des Landes aus. Das Vermögen von Fahd wurde auf ca. 48 Milliarden Euro geschätzt, was ihn zu einem der reichsten Männer der Welt machte.

FRÜHE JAHRE

Im Alter von elf Jahren im Jahre 1932 war Fahd dabei, als sein Vater das Königreich Saudi-Arabien offiziell durch den Vertrag von Dschidda gründete.

Die Ausbildung von Fahd fand in der Prinzenschule in Riad statt, einer Schule, die Ibn Saud speziell zur Ausbildung von Mitgliedern des Königshauses gegründet hatte. Fahd studierte unter anderem bei Scheich Abdul-Ghani Khayat. Anschließend ging Fahd an das *Religious Knowledge Institute* in Mekka, wo er den Wahhabismus studierte.

Im Jahre 1945 reiste Fahd zum ersten Mal nach New York City, um die Eröffnungszereemonie der Vereinten Nationen zu besuchen. Auf dieser Reise diente Fahd unter seinem Bruder, König Faisal, der zu jener Zeit Außenminister Saudi-Arabiens war.

1953, im Alter von 30 Jahren wurde Fahd von seinem Vater zum Ausbildungsminister ernannt. Im selben Jahr leitete Fahd seinen ersten offiziellen Staatsbesuch durch Königin Elisabeth II. im Namen des Königshauses.

Später leitete Fahd im Jahre 1959 die saudische Delegation bei der Arabischen Liga. Dieser Vorgang zeigte seine steigende Wichtigkeit im saudischen Königshaus auch extern. Dies führte dazu, dass Fahd im Jahre 1962 Innenminister wurde. Im Jahre 1967 wurde er dann sogar zweiter stellvertretender Premierminister, was ein wichtiger Posten ist.



Der damalige US-Präsident George H. W. Bush und König Fahd (in weiß gekleidet) im November 1990

Am 25. März 1975 wurde König Faisal von seinem Neffen ermordet und König Khalid wurde sein Nachfolger. Fahd wurde somit Kronprinz und erster stellvertretender Premierminister. Vor allem in den letzten Jahren von König Khalids Regentschaft wurde Fahd als *De facto*-Premierminister angesehen.



Fahd ibn Abd al-Aziz

REGENTSCHAFT

Fahd wurde am 13. Juni 1982 zum König ernannt. Als König setzte er die Bemühungen fort, die saudische Wirtschaft aufzugliedern, um die Abhängigkeit zwischen Erdölförderung und den Weltmarktpreisen für Öl einzuschränken. Dennoch wachsen die wirtschaftlichen Probleme trotz des Ölreichtums. So sind offiziell 20 % der Bevölkerung arbeitslos, was auch auf das starke Bevölkerungswachstum zurückzuführen ist. Außerdem stieg seit den 1980er Jahren mit dem Verfall der Erdölpreise das Haushaltsdefizit des Landes. Auch die Inflation konnte nicht erfolgreich bekämpft werden.

Zu einer schweren Krise kam es 1990/1991, als der Irak das Emirat Kuwait besetzte und Saudi-Arabien den Schutz einer internationalen Koalition unter Führung der USA in Anspruch nehmen musste, um die Grenzen zu verteidigen und Kuwait zu befreien. Die Stationierung von US-Truppen führte aber zu einer zunehmenden Kritik islamischer Fundamentalisten am saudischen Königshaus. Seit dem Ende der 1990er Jahre mehren sich Terroranschläge islamischer Extremisten gegen ausländische Einrichtungen in Saudi-Arabien.

Seit den Terroranschlägen in New York am 11. September 2001 steht das Land auch als finanzieller Unterstützer des weltweiten islamischen Terrorismus am Pranger. Seit sich die Islamisten auch gegen das herrschende Königshaus der Saud wenden, werden diese Kräfte zwar auch in Saudi-Arabien verstärkt verfolgt, doch konnten die Aktivitäten dieser Gruppen bisher nicht unterbunden werden.

KRANKHEITSBILD

Nachdem Fahd am 29. November 1995 einem Schlaganfall erlitt, führte dessen Bruder, Kronprinz Abdullah, faktisch die Amtsgeschäfte des Königs. Fahd starb am 1. August 2005 an den Folgen einer Lungenerkrankung, aufgrund der er bereits am 27. Mai 2005 in ein Krankenhaus eingeliefert worden war.

DYNASTIE DER SAUD

Die **Dynastie der Saud** ist eine arabische Dynastie auf der Arabischen Halbinsel seit etwa 1735.

Die Ursprünge der Saud-Dynastie lassen sich bis ins 15. Jahrhundert zurückverfolgen. 1446 wurde der aus der ostarabischen Oase Katif stammende Mani al-Muraidi im Nadschd mit zwei Dörfern belehnt und gründete Dariya südwestlich von Riad. Schon um 1500 wurde der Wadi Hanifa kontrolliert und regierten die Sauds eines der bedeutendsten Fürstentümer in Zentralarabien. Allerdings gab es andauernde Machtkämpfe innerhalb des Clans, die erst nach 1735 unter Muhammad ibn Saud beigelegt werden konnten.

Muhammad ibn Saud (1735-1765) schloss 1744 in Diri'ya (heute ein Vorort von Riad) ein Bündnis mit Muhammad ibn Abd al-Wahhab dem Begründer des Wahabismus. Ibn Saud versprach in seinem künftigen Reich die wahabitische Interpretation von Koran und Sunna als alleingültige durchzusetzen, hingegen ibn Abd al-Wahhab zusicherte, den Herrschaftsanspruch des saudischen Herrschers religiös zu legitimieren. Durch diese bis heute bestehende Verbindung der Verbreitung des wahren Islams und den Machtinteressen der Saud-Familie begann die Vereinigung des Nadschd mit der Unterwerfung der Beduinenstämme. Bald nach der Vereinigung der Stämme begannen Feldzüge gegen die Randgebiete der arabischen Halbinsel. Als aber 1803 Mekka und Medina unterworfen wurden, beauftragte der osmanische Sultan die Ägypter unter Muhammad Ali Pascha mit der Vertreibung der Wahabiten. Zwischen 1811 und 1818 wurden die Wahabiten von den Ägyptern besiegt und das erste Reich der Saud in Arabien zerschlagen.

Allerdings begann schon Turki as-Saud (1820-1834) mit der Reorganisation des Reiches in Arabien. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verstärkten sich aber die Familienfehden, so dass die Sauds 1884 durch den Stamm der Schammar unter Muhammad ibn Rashid (1869-1897) gestürzt und nach Kuwait ins Exil vertrieben wurden. In den folgenden Jahren war nun Hail in Nordarabien das Zentrum der Wahabiten.

Erst 1902 eroberte Abd al-Aziz ibn Saud (1880-1953) Riad und den Nadschd zurück. Nach der Anerkennung der Saudis durch Britannien (1915) konnte er nach dem 1. Weltkrieg die Vereinigung der Beduinen im zentralen Arabien abschließen. So wurden die Schammar 1921 unterworfen, 1924 Hussain I. ibn Ali im Hedschas besiegt und Mekka und Medina besetzt. Am 23.09.1932 wurde das Königreich Saudi-Arabien proklamiert. Mit der Entdeckung großer Erdölvorkommen 1938 begann eine schnelle wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

Nachfolger Saud ibn Abd al-Aziz (1953-1964) überließ die Regierung weitgehend seinem Bruder Faisal ibn Abd al-Aziz (1964-1975). In den Sechziger Jahren kam es zu verstärkten Spannungen zwischen dem konservativen Saudi-Arabien und dem republikanischen Ägypten unter Nasser. So unterstützten beide Staaten im jemenitischen Bürgerkrieg (1962-1967) die Royalisten bzw. die Republikaner.

1960 wurde mit dem Iran, Irak, Kuwait und Venezuela die OPEC gegründet, um die Stabilität des Ölpreises zu sichern. Als 1973 diese Organisation den Ölpreis anhob, führte dies zur Ölkrise und zu erheblichen wirtschaftlichen Problemen der westlichen Industrieländer. Nach der Ermordung von Faisal wurde Chalid ibn Abd al-Aziz König (1975-1982), wobei die Regierung aber von Fahd ibn Abd al-Aziz (seit 1982) geführt wurde. Unter ihm wurden 1977 die Erdöl- und Erdgasfirmen in Saudi-Arabien verstaatlicht. Seit einigen Jahren wird die Dynastie der Saud wegen ihrer außenpolitischen Anlehnung an den Westen, besonders die USA, von radikalen Islamisten angegriffen. So häufen sich seit einigen Jahren Terroranschläge gegen ausländische Einrichtungen in Saudi-Arabien.

BEDEUTENDE ANGEHÖRIGE DER DYNASTIE

IMAME DER WAHABITEN

- Muhammad ibn Saud (1746–1765)
- Abd al-Aziz ibn Muhammad ibn Saud (1765–1803)
- Saud I. ibn Abd al-Aziz (1803-1814)
- Abdallah I. ibn Saud (1814-1818)
- Turki as-Saud (1820-1834)
- Faisal ibn Turki al Saud (1834-1865)
- Chalid ibn Saud (1837-1841)
- Abdallah II. ibn Tnejjan (1841-1843)
- Abdallah III. ibn Faisal (1865-1889)
- Saud II. ibn Faisal (1871-1873)
- Abdul Rahman ibn Abdallah (1889-1891)

KÖNIGE

- Abd al-Aziz ibn Saud (1880-1953)
- Saud ibn Abd al-Aziz (1953-1964)
- Faisal ibn Abd al-Aziz (1964-1975)
- Chalid ibn Abd al-Aziz (1975-1982)
- Fahd ibn Abd al-Aziz (1982-2005)
- Abdullah bin Abd al-Aziz (seit 2005)

LITERATUR

- J.-D. Brandes: *Mit Säbel und Koran. Saudi-Arabien oder der Aufstieg der Königsfamilie Saud und der Wahabiten*, Verlag Thorbecke, 1999

ACADIA-NATIONALPARK

Der **Acadia-Nationalpark** an der Küste von Maine in Hancock County ist bekannt für seine zerklüftete Felsküste und rauhe Landschaft mit Bergen und Seen. Es ist der einzige Nationalpark in Neuengland und gehört zu den zehn am meisten besuchten Parks in den USA.

LAGE

Der Park umfasst etwa 192 km² Küstengebiet von Maine. Der größte Teil des Parks liegt auf Mount Desert Island (etwa 122 km²), kleinere Gebiete auf der vorgelagerten Isle au Haut (11 km²) und der nahegelegenen Schoodic Peninsula (9,2 km²) sowie viele kleinere Inseln.

Mount Desert Island ist über einen kurzen Damm mit dem Festland verbunden, die nächsten Städte sind Ellsworth und Bangor (in Penobscot County). Der Park bedeckt nur einen Teil der Insel, der Rest ist besiedelt und weist aufgrund der großartigen Umgebung sehr hohe Grundstückspreise auf.

Im Nordosten von Mount Desert Island liegt der alte Fischereihafen Bar Harbor, Hauptort der Insel und Eingang zum Park.

LANDSCHAFT

Die wichtigsten Sehenswürdigkeiten finden sich entlang der Park Loop Road im Ostteil der Insel. Entlang der Südostküste findet man die charakteristische zerklüftete, von der Brandung umtoste Felsküste.

Landeinwärts liegt der Jordan Pond in einer von den Gletschern der Eiszeit geformten Landschaft. Der höchste Berg der Insel, Cadillac Mountain (505 m ü.M.), ermöglicht von seinem baumfreien Gipfel einen Blick über den Park. Es ist auch der Punkt in den Vereinigten Staaten der den Sonnenaufgang als erstes erblickt.

An der Südwestspitze der Insel, nahe des Örtchens Bass Harbor, findet sich noch mit dem Bass Harbor Head Lighthouse ein landschaftlich reizvoll gelegener Leuchtturm.

GESCHICHTE

Die ersten Spuren menschlichen Ursprungs auf der Insel reichen mehr als 5000 Jahre zurück. Danach lebten Indianer vom Stamm der Abenaki auf der Insel. Im Jahr 1604 schließlich beschrieb der französische Entdecker Samuel de Champlain als erster Europäer die Insel. Da er den Eindruck hatte, als seien der relativ hohen Berge frei von Vegetation, gab er der Insel den Namen „Isle des Monts Deserts“, auf Englisch dann Mount Desert Island.


In den folgenden 150 Jahren war die Insel im Krieg zwischen Franzosen, Briten und Indianern zu unsicher zur Besiedlung. Erst 1761 ließen sich hier britische Siedler nieder.

Mitte des 19. Jahrhunderts schließlich wurde die Insel für den Tourismus entdeckt. Die Superreichen aus den nahen



Küstenabschnitt im Acadia National Park im Winter

Daten	
Status	Nationalpark USA
Gründung	19. Januar 1929
Lage	Maine
Höhenlage	0 bis 466 m über NN
Fläche	192 km ²
Besucher	2.433.493 (2003)



Großstädten der Ostküste, Milliardäre wie John D. Rockefeller, Henry Ford und Mitglieder der Astor-Familie, kauften Land und verwandelten die Insel in eine Stätte des Luxus und der feinen Gesellschaft.

Ihnen ist aber auch die Entstehung des Parks zu verdanken: Eine Gruppe um John D. Rockefeller und Charles Eliot, Präsident der Harvard University, kaufte ab 1901 Land auf um es zu schützen. Am 16. Januar 1916 wurde der Park als „*Sieur de Monts National Monument*“ gegründet und dem Staat gespendet unter der Auflage, einen Schutzgebiet zu gründen. Am 29. Februar 1919 erklärte der Kongress das Gebiet zum *Lafayette Nationalpark* (nach dem französischen Unterstützer der Amerikanischen Unabhängigkeit Marquis de Lafayette), damals der einzige östlich des Mississippi. Am 19. Januar 1929 wurde der Park zum *Acadia Nationalpark* umbenannt.

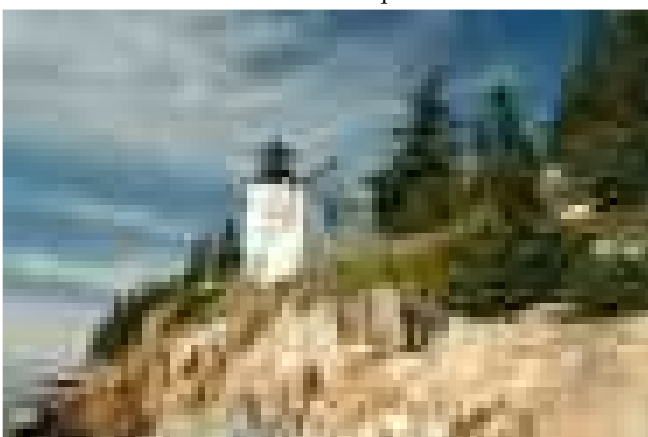
Heute gehört der Park mit fast 2,5 Millionen Besuchern (2003) auch aufgrund seiner Nähe zu den Metropolen der Ostküste zu den zehn meistbesuchten Nationalparks.

LITERATUR

- Jerry Monkman et al.: *Discover Acadia National Park: A Guide to Hiking, Biking, and Paddling*, Appalachian Mountain Club; ISBN 1878239929; Mai 2000
- Jay Kaiser et al.: *Acadia Revealed*, Papyrus Travel Guides; ISBN 0967890497; Juli 2000

WEBLINKS

- offizielle Seite <http://www.nps.gov/acad/> (engl.)
- U.S. National Parks Net: Acadia-Nationalpark <http://www.acadia.national-park.com/> (engl.)
- American Park Network: Acadia-Nationalpark <http://www.americanparknetwork.com/park-info/content.asp?catid=68&contenttypeid=29> (engl.)



Leuchtturm von Bass Harbor, direkt im Park gelegen. (Foto: Lorax)

BERGPARK WILHELMSHÖHE

Der **Bergpark Wilhelmshöhe** ist der größte Bergpark Europas und einer der bedeutendsten Landschaftsparks Deutschlands. Er liegt im Westen von Kassel, am Osthang des Habichtswaldes.

Der Park erstreckt sich in West-Ost Richtung von einem hochgelegenen Bergkamm mit dem sogenannten *Herkules* und den *Kaskaden* bis hinunter zum Schloss Wilhelmshöhe. Um 1700 begann der Bau der Anlage, deren Erweiterung sich über einen Zeitraum von etwa 150 Jahren hinzog. Bauherren waren die Landgrafen und Kurfürsten von Hessen-Kassel.

Der Bergpark Wilhelmshöhe ist einmalig in der Geschichte der europäischen Gartenkunst: Italienische Gärten des Barock waren auch an Berghängen, in Terrassenform, angelegt, umfassten jedoch nie ein so großes Areal, und französische Barockparks erstreckten sich lediglich in der Ebene. Die heutige Form des Bergparks Wilhelmshöhe, besonders im unteren Bereich, ist jedoch kein Barockgarten, sondern folgt den Ideen des englischen Landschaftsparks. Bekannt ist die Anlage heute insbesondere aufgrund der Wasserspiele im Park, sie ist jedoch mehr: ein Abbild der europäischen Kunst- und Kulturgeschichte.

GESCHICHTE UND BAUPHASEN

Am Ort des heutigen Bergparks befand sich im 17. Jahrhundert ein bewaldeter Hang des Habichtswaldes, etwa fünf Kilometer westlich - und damit weit außerhalb - der damaligen Kasseler Stadtgrenze. An der Stelle des jetzigen Schlosses Wilhelmshöhe war im Jahr 1143, von Mainz aus, das Kloster *Weissenstein* der Augustinermonche gegründet worden. Es bestand ab 1193 als Frauenkloster und wurde nach der Reformation in Hessen (um 1517/1518) aufgelöst. Die verbliebenen Gebäude nutzte Landgraf Philipp I. als Jagdsitz. 1606 bis 1610 erbaute Landgraf Moritz von Hessen-Kassel dort ein Jagdschloss, das weiterhin den Namen *Weissenstein* trug. Der Bergpark entstand ab 1696 in barocker Form unter Landgraf Karl und wurde bis weit in das 19. Jahrhundert nach den jeweils aktuellen Vorstellungen fortentwickelt. Dabei waren insbesondere zwei Bauphasen wichtig, die den Park heute prägen:

Der barocke Karlsberg ab 1700 Im Jahr 1701 wurde mit



Schloß Wilhelmshöhe (Foto: Malte Ruhnke)

dem Bau des hochgelegenen *Herkules* und den vorgelagerten *Kaskaden* begonnen. Landgraf Karl und sein italienischer Architekt Francesco Guerniero schufen eine 250 Meter lange Wasserachse nach dem feudalen Zeitgeschmack des Barock, die im Jahr 1714 zum ersten Mal mit Wasserspielen öffentlich präsentiert wurde. Ursprüngliche



Historische Karte um 1810.

Planungen, dieses Bauwerk bis hinunter zum Schloss weiterzuführen wurden nicht umgesetzt und der untere Bereich, also dreiviertel des Berghanges wurde bis Ende des 18. Jahrhunderts zunächst nur geringfügig umgestaltet. Die Anlage trug damals noch den Namen *Karlsberg*.

Die romantische, englische Wilhelmshöhe ab 1785 Unter Landgraf Wilhelm IX. (später Kurfürst Wilhelm I. von Hessen-Kassel) begann nach dessen Regierungsantritt im Jahr 1785 eine große Umbau- und Erweiterungsphase in dem Bereich zwischen den *Kaskaden* und dem Schloss. Gleichzeitig wurde Schloss *Weissenstein* ab 1786 abgerissen und als Schloss *Wilhelmshöhe* nach den klassizistischen Entwürfen von Simon Louis du Ry neu gebaut. In der Gartengestaltung hatten sich die Ideale inzwischen von "französischer Strenge" zu "englischer Natürlichkeit" verlagert: statt gerader barocker Achsen spielten überraschende Wegeführung und Aussichtspunkte die neue Hauptrolle. Im Rahmen der Umgestaltungs- und Erweiterungsmaßnahmen ab 1785 entstanden die Bauten von Heinrich Christoph Jussow, die das Gelände bis heute prägen. Von Jussow, dem Gartenarchitekten des Landgrafen, stammt mit der *Löwenburg* (1793 bis 1800) eines der wichtigsten Gebäude im Bergpark. Er entwickelte den



Herkules (Foto: Hendrik Thole)



Schloss Wilhelmshöhe (Foto: Christoph Jüngling)

Schlossteich (1785 bis 1791), den heutigen *Lac*, und erweiterte die Wasserspiele durch Bauwerke wie den *Fontänenteich* (1789/90) und die *Teufelsbrücke* mit dem *Höllenteich* (1792/93). Jussow entwarf auch den faszinierenden *Aquädukt* (1788 bis 1792), das architektonische Zitat einer verfallenen römischen Wasserleitung, von deren Höhe das Wasser in eine 43 Meter tiefer gelegene Schlucht stürzt. Eine wichtige Rolle als Gestalter von Park und Wasserspielen hatte auch der "Brunneninspektor" *Karl Steinhöfer* (1747 - 1829), auf ihn geht der heutige *Steinhöfer Wasserfall* (früher "Waldwasserfall", 1793) und der *Neue Wasserfall* zurück. Hofgärtner dieser Jahre war *Daniel August Schwarzkopf*, er drückte die Ziele der Parkneugestaltung so aus:



Wasserspiele - Aquädukt (Foto: Hafenbar)

Fast die allermeisten Spazier-Gänge haben ihre Absicht und führen nach einem gewissen Gegenstand hin, welche allemal die Mühe des Spazier-Ganges belohnen. Ein Kenner und Freund der Natur wird in der Anlage selbst Plätze finden, welche ihren besonderen Reiz und Schönheit zu jeder Tageszeit haben. Man findet angenehme Plätze vor dem Morgen und vor dem heißen Mittag, die vor dem Abend sind fast noch die schlechtesten, weil durch die Einfassung durch hohe Gebürge gegen Westen die Wirkung der untergehenden Sonne nicht recht empfunden werden kann. Alle Spazier-Gänge sind guth und feste gemacht, mit Sand und Grant belegt, werden guth unterhalten und die Reinlichkeit sehr strenge beobachtet, ja sogar die Chauseen werden wie Garten Wege unterhalten. (zitiert nach Lit.: Heidelberg, 1909)

1806 bis 1866 1806 erreichten die europäischen Umwälzungen den Bergpark Wilhelmshöhe: Die Truppen Napoleons standen vor Kassel und vertrieben Kurfürst Wilhelm I. Napoleons jüngster Bruder, Jérôme Bonaparte, regierte von Schloss und Bergpark aus das neugeschaffene Königreich

Westphalen. Die napoleonischen Jahre wurden von einigen Kassellern als Besatzung, von vielen jedoch als Befreiung empfunden. Von den Chronisten der Wilhelmshöhe - jetzt in "Napoleonshöhe" umgetauft - wird diese Episode als Zeit zahlreicher öffentlicher Festivitäten beschrieben und von Jérôme der Beiname "König Lustik" überliefert. Baumaßnahmen dieser Jahre waren die Erweiterung des Schlosses -



Blick von Süden auf den Lac im Hintergrund Schloss Wilhelmshöhe (Foto: Hafenbar)

die bisherigen drei Einzelflügel wurden durch Zwischenbauten verbunden - sowie der Naubau des *Ballhauses* unmittelbar neben dem Schloss.

Im Jahr 1813, nach der Niederlage Napoleons, kehrt der geflüchtete Kurfürst Wilhelm I. zurück nach Kassel und in den Bergpark. Sein Nachfolger Wilhelm II., ließ 1826 mit dem *Neuen Wasserfall* das letzte große Bauwerk der Wasserspiele anlegen. Der auf ihn folgende Friedrich Wilhelm I. sympathisierte im Preußisch-Österreichischen Krieg von 1866 mit Österreich. Da nutzten auch die verwandtschaftlichen Beziehungen zum preußischen Hof nichts mehr: Nach dem militärischen Sieg Preußens wurde dieser inhaftiert und die jahrhunderte währende Geschichte des Herrscherhauses von Hessen-Kassel, der Bauherren des Bergparks, war abgeschlossen.

1866 bis 1918 Kassel wurde preußische Provinzhauptstadt und der Ausbau des Bergpark Wilhelmshöhe damit endgültig beendet, stattdessen wurde er 1870 kurzzeitig zum Staatsgefängnis des neuen Deutschen Reiches: Der im Deutsch-Französischen Krieg unterlegene Kaiser Napoleon III. war als Gefangener auf Schloss Wilhelmshöhe interniert.



Wasserspiele - Große Fontäne (Foto: Hafenbar)



Beleuchtete Wasserspiele - Aquädukt

Ab 1899 nutzte der deutsche Kaiser Wilhelm II. Schloss Wilhelmshöhe als jährliche Sommerresidenz. Schloss und Park bildeten damit in den folgenden Jahre wieder einen Handlungsort der europäischen Politik. 1918, nach der Niederlage im Ersten Weltkrieg, organisierte und leitete Paul von Hindenburg vom Schlosshotel in Wilhelmshöhe aus Rückzug und Demobilisierung der deutschen Truppen und damit letztendlich auch das Ende der Monarchie in Deutschland.

Heute Im 20. Jahrhundert erfolgten keine zeitgenössischen Ausbauten oder Erweiterungen der eigentlichen Parkanlage. Es fanden ausschließlich konservatorische Maßnahmen statt, die die vorhandene Substanz des 18. und 19. Jahrhunderts bewahren sollten. Zusätzlich kam es zu Infrastrukturbauten in Form von Straßen und Parkplätzen die eine problematische Beeinträchtigung des Bergparks darstellen.

Momentan werden seitens der Landesregierung von Hessen Umbaupläne für die Museen in Kassel vorangetrieben, um deren Besucherattraktivität zu steigern. Davon ist zum Teil auch der Bergpark betroffen, wobei auch die seit 1986 bestehende Bewerbung zum Weltkulturerbe befördert werden soll.

DER PARK

Die Gesamtgröße des Bergparks wird mit 240 Hektar angegeben (das sind ca. 350 Fußballfelder), es finden sich aber auch Größenangaben, die bis zu 300 Hektar reichen. Vor allem im oberen, westlichem Bereich ist der Park nicht klar abgegrenzt. Die gestaltete Landschaft geht stattdessen fließend in den Baumbestand des umgebenden Habichtswaldes über. Die Größe des Bergparks, die komplexe Topografie,



Beleuchtete Wasserspiele - Herkules und Kaskaden (Foto: Malte Ruhnke)

das ausgedehnte Wegenetz und der Einfluss von Wetter und Jahreszeiten führen dazu, dass sich selbst langjährigen Parkbesuchern bei jedem Aufenthalt neue Eindrücke und Ausblicke bieten können.

Als Teil der barocken Gesamtkonzeption Bergpark-Wilhelmshöhe kann auch die Wilhelmshöher Allee betrachtet werden. Sie wurde als kilometerlange, schnurgerade Ost-West-Achse vom damaligen Stadtrand Kassels zum Schloss Wilhelmshöhe und damit auch in Ausrichtung zum Herkules angelegt. Eine weitere Achse, die Rasenallee führt direkt aus dem Park zum Schloss Wilhelmsthal.



Ballhaus (Foto: Hafenbar)

OBEN UND UNTEN

Zwischen dem höchsten Punkt des Bergparks, dem Karlsberg mit dem Herkules und dem Schloss Wilhelmshöhe im unteren Teil des Parks liegt eine Höhendifferenz von ca. 250 Metern.

Dieser Höhenunterschied ist für den Parkbesucher unmittelbar erlebbar: Am Herkules ist es meist etwas kühler und oft auch windiger, als am tiefer und geschützter liegendem Schloss. Die Topografie bildet sich aber auch in der Vegetation ab: Oben, am Karlsberg wirkt die Bepflanzung karg, beinahe eintönig, Nadelbäume überwiegen. Nach unten hin nimmt die Zahl der Baumarten zu, bis die Vegetation am Schlossteich, dem *Lac*, der nochmals etwas tiefer als das Schloss liegt, vielfältig und fast tropisch wirkt.

BÄUME

Den Schwerpunkt der Bepflanzung im Bergpark Wilhelmshöhe bilden weniger Blumen als vielmehr Gehölze, also Sträucher und vor allem Bäume. Fast schon eine Ausnahme bilden die Rosen auf der im *Lac* gelegenen *Roseninsel*.

Die dominierende Rolle der Bäume und Sträucher geht bereits auf das späte 18. Jahrhundert zurück, als der Park nach dem Vorbild des englischen Landschaftsparks umgestaltet wurde. Viele verschiedenen Baumarten aus unterschiedlichen Herkunftsländern zu pflanzen und damit auch zu sammeln war eine Zeiterscheinung, die dem aufkommenden naturkundlichem Interesse entsprang. 1777 wurden bereits 329 Arten gezählt, davon 128 aus Nordamerika. Ein Verzeichnis aus dem Jahre 1785 führt dann schon 431 Arten an. Die ersten Gehölze aus fremden Kontinenten stammten überwiegend von der nordamerikanischen Ostküste. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts vermehrt auch von der amerikanischen Pazifikküste und ab Mitte des 19. Jahrhunderts aus Asien. Bis heute prägt der vielfältige Baumbestand aus allen Erdteilen den Park, auch wenn das meiste davon Neuanpflanzungen

sind. Ca. 500 unterschiedliche Gehölze des Bergparks sind nummeriert und in einem dendrologischen Führer erfasst (siehe Lit.: Hoffmann und Mielke, 1994).

WASSER UND WASSERSPIELE

Ein wichtiges Element im Bergpark Wilhelmshöhe ist das Wasser. Man begegnet ihm in Form von gefassten Wasserbecken oder scheinbar natürlicher Seen, als Bachlauf und als Wasserfall. Besonders in der Hauptachse des Parks ist Wasser immer präsent, sichtbar und oft auch hörbar.

Ständig fließt das Wasser den Berghang hinab, am Schloss vorbei, Richtung Schlossteich, dem *Lac*. Bauherren und Architekten ließen dafür sorgen, dass sich auf Wunsch auch gewaltige Mengen den Hang hinunter ergießen können. Dafür wird auf den Höhen des Habichtswaldes Regenwasser in Speicherbecken gesammelt. Dieses Wasser passiert dann, auf seinem Weg den Berg hinunter, in einer komplexen Choreografie eine Reihe von einzig und allein zu diesem Zweck errichteter Bauwerke. Von diesen ist der *Neue Wasserfall* nach Beschädigungen im Zweiten Weltkrieg nicht wieder in den Ablauf eingebunden worden. Zudem wird der *Steinhöfer Wasserfall* zur Zeit (2005) saniert und daher nur einmal im Monat "bespielt".

Die Wasserspiele im Bergpark Wilhelmshöhe Heute finden in den Sommermonaten, von Anfang Mai bis Ende September, zweimal wöchentlich, Mittwochs und Sonntags, die sogenannten *Wasserspiele* statt (ursprüngl. und teilweise auch heute wieder als *Wasserkünste* bezeichnet). Jeden ersten Samstag im Monat außerdem "beleuchtete Wasserspiele", bei denen farbige Scheinwerfer die einzelnen Orte markieren. Diese Wasserspiele wurden im Zuge der Errichtung des Herkules ab 1701 und der Erweiterungen ab 1785 über ein detailreich ausgeklügeltes System angelegt. Es ergießen sich dabei über Kaskaden, Kanäle und andere Bauwerke im Laufe von ungefähr einer Stunde ca. 1200 Kubikmeter Wasser durch den Bergpark bis hinunter zum Schloss Wilhelmshöhe. Die Wasserspiele basieren noch immer auf der jahrhundertealten Technik, funktionieren ausschließlich mit dem natürlichen Gefälle und kommen daher völlig ohne Pumpen aus. Es existieren zwei unterschiedliche Wasserwege, die manuell bedient, beziehungsweise geöffnet werden, wozu sechs bis sieben Personen notwendig sind. An den einzelnen Orten benötigt das Wasser etwa zehn Minuten, um diese komplett zu passieren. Der Ablauf ist so konzipiert, dass die Besucher das Wasser und seinen Lauf von oben nach unten begleiten und alle einzelnen Stationen betrachten können.

Ausgangspunkt der Wasserspiele ist der Herkules, beziehungsweise die dem Bauwerk vorgelagerten Kaskaden. Den nächsten Ort bildet der *Steinhöfer Wasserfall* und die *Teufelsbrücke*, genauer der Wasserfall, der sich unter ihr in den *Höllenteich* ergießt. Darauf folgt der Sturz der Wassermassen vom *Aquädukt*. Den Schlusspunkt markiert die *Große*



GroÙes Gewächshaus (Foto: Hafenbar)

Fontäne, im *Fontänenteich* am Schloss Wilhelmshöhe, die ebenfalls nur durch natürlichen Wasserdruck von über acht Bar erzeugt wird und bis zu 52 Meter Höhe aufsteigt. Die Veranstaltung zieht - insbesondere bei gutem Wetter im Hochsommer und Sonntags - teilweise bis zu mehrere Tausend Besucher an. Wer eine ruhigere Atmosphäre bevorzugt, dem sei der Mittwoch-Termin und eine eher "ungünstige" Wetterlage in der Früh- oder Spätphase, also im Mai oder September empfohlen.

GEBÄUDE IM BERGPARK

Keimzelle des gesamten Bergparks war das *Schloss Wilhelmshöhe*. An der Stelle des früheren *Kloster Weifenstein* der Augustinerermönche ließ Landgraf Moritz von Hessen-Kassel 1606 bis 1610 ein Jagdschloss erbauen.

Siehe dazu den Fachartikel **Schloss Wilhelmshöhe**

Den westlichsten und höchstgelegenen Punkt des Parks bildet der von 1701 bis 1717 entstandene *Herkules*. Das Bauwerk gilt heute als das Wahrzeichen von Kassel und liegt - schon von Weitem sichtbar - auf einem Bergkamm des Habichtswaldes. Die dem Herkules vorgelagerten Kaskaden sind der Ausgangspunkt der Wasserspiele.

Siehe dazu den Fachartikel **Herkules**

Am Rande des Bergparks liegt die *Löwenburg*. Sie entstand nach Entwürfen von Heinrich Christoph Jussow in der Zeit von 1793 bis 1800. Die Löwenburg ist die Nachahmung einer mittelalterlichen englischen Ritterburg und wurde, romantisch historisierend, bewusst als verfallende Teilruine erbaut. Neben dem Schloss Wilhelmshöhe befindet sich das **Ballhaus**. König Jérôme von Westfalen, der jüngste Bruder von Napoleon, ließ es 1809/1810 als Hoftheater von Leo von Klenze erbauen. Der klassizistische Pavillon ist das erste Werk des später berühmten Architekten. 1828 bis 1830 wurde es unter Kurfürst Wilhelm II. von Hessen-Cassel von Johann Conrad Bromeis in einen Ballsaal umgewandelt. In unmittelbarer Nähe findet sich auch das **GroÙe Gewächshaus**. Es ist eine der ersten Stahl-Glas-Konstruktionen überhaupt und wurde 1822 nach Plänen von Bromeis errichtet. Bauherr war Kurfürst Wilhelm II.

DIE PAVILLONS

Das architektonische Element des Pavillons hat in der Kunstgeschichte eine lange Tradition. Doch vor allem in der Gartenkunst des Barocks erhält er (abgeleitet vom französischen Wort "papillon", Schmetterling) eine zentrale Funktion und nimmt eine Vermittlerposition zwischen Architektur und Natur ein. Im Bergpark finden sich zahlreiche kleine Pavillons, denen sich keine unmittelbare Funktion zuordnen lässt. Sie liegen meist etwas abseits der Hauptachse, an der Grenze zum umgestalteten Wald. Jeder Pavillon ist einzigartig, zitiert die Kunst- und Kulturgeschichte und markiert einen besonderen Aussichtspunkt in der Parklandschaft.

Eine Sonderrolle nimmt das "chinesische Dorf" *Mou-lang* ein, dessen Überreste am südlichen Rande des Bergparks, auf dem Hang oberhalb des *Lac* liegen. Erbaut wurde das Ensemble ab 1781 von Landgraf Friedrich II., erneuert und weiterentwickelt von Wilhelm IX. (Wilhelm I.). *Mou-lang* war einerseits eine zeitgenössische Chinoiserie, das "Dorf" und seine "Bewohner" dienten jedoch auch landwirtschaftlichen Zwecken.

BERGPARK, STADT UND BÜRGER

Der feudale landgräfliche Park ist inzwischen im Besitz des Landes Hessen und für jedermann jederzeit frei zugänglich. Die Lage des Bergpark Wilhelmshöhe - früher weit vor, heute am Rande der Stadt - führt jedoch dazu, dass das Gelände

bis heute kein städtischer "Bürgerpark" ist: Die Besucher des Parks halten sich dort bewußt auf, sind extra angereist und durchqueren ihn nicht nur zufällig. Nach Einbruch der Dunkelheit ist der in den Kernzonen unbeleutete Park (lediglich Schloss und Herkules werden angestrahlt) in der Regel menschenleer.

Für die Stadt Kassel bildet der Bergpark mit Schloss und Herkules eine wichtige Sehenswürdigkeit, die im Rahmen ihres Tourismusmarketing herausgestellt wird. Das Gelände lockt an historischer Gartenarchitektur interessierte Besucher selbst aus dem asiatischen Raum an den Hang des Habichtswaldes. Der Park spricht jedoch auch Menschen an, für die seine kunst- und kulturgeschichtliche Bedeutung keine Rolle spielt, seine Wasserflächen und Wasserläufe faszinieren selbst Kinder.

Der Bergpark Wilhelmshöhe bildet heute die Kulisse für unterschiedlichste Veranstaltungen und Aktivitäten: Die Bundeswehr nutzte den Park bereits für öffentliche Rekrutengelöbnisse. Künstler für Ausstellungen, wie die nächtlichen *Licht(e)wege* in den Jahren 2002 und 2005. Aber auch einzelne Bürger eignen sich das Gelände - oft inoffiziell - an: Während einige den Park für mittelalterliche Rollenspiele benutzen, trommeln andere regelmäßig in den sommerlichen Vollmondnächten. Als traditionelle winterliche Institution gilt das Schlittschuhlaufen auf dem zugefrorenem *Lac* und das Rodeln am Schlosshang.

LITERATUR

- Paul Heidelbach, *Die Geschichte der Wilhelmshöhe*. Klinkhardt Biermann, Leipzig, 1909
- Marianne Bolbach, *Geschichte und soziale Bedeutung des Bergparks Wilhelmshöhe*, Kassel, 1988
- Alfred Hoffmann und Herrmann Mielke, *Kassel - Schlosspark Wilhelmshöhe - Bäume und Sträucher*, Verwaltung der staatlichen Schlösser und Gärten, Bad Homburg vor der Höhe, 1994 (3. überarbeitete Aufl.)

WEBLINKS

- Verwaltung der Staatlichen Schlösser und Gärten Hessen, "Kassel - Schloss und Schlosspark Wilhelmshöhe" Öffnungszeiten der Gebäude und Verzeichnis aktueller Sonderveranstaltungen <http://www.schloesser-hessen.de/schloesser/kasselwilhelmshoehe/wilhelmshoehe.htm>
- Friedrich Forssman, "Kassel-Wilhelmshöhe »Chinesisches Dorf« und Villenkolonie Mulang", Letzte Änderung: 30.06.2005 Beschreibung der Anlage und insbesondere der nahen Umgebung mit vielen historischen Photographien <http://www.kassel-wilhelmshoehe.de>



Pagode von Mou-lang (Foto: Hafenbar)

RONDA

Ronda ist eine Kleinstadt in der andalusischen Provinz Málaga (Spanien), auf einer Höhe von 723 m über NN in einer als *Serranía de Ronda* bekannten Berglandschaft gelegen, zu der auch die Naturparks Sierra de Grazalema und Sierra de las Nieves gehören. Die Stadt liegt rund 113 km nordwestlich der Provinzhauptstadt Málaga und 50 km nördlich der Costa del Sol.

Mit etwa 34.500 Einwohnern (Zählung: 2002), *Rondeños* genannt, und eine Fläche von rund 480 km² ist die Gemeinde Ronda eine der größten Ortschaften unter den „weißen Dörfern“ Andalusiens.

GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFT

Bekannt ist Ronda vor allem für seine Lage: die maurisch geprägte Altstadt, *La Ciudad*, liegt auf einem rundum steil abfallenden Felsplateau und ist vom jüngeren Stadtteil, *El Mercadillo*, durch eine knapp 100 m tiefe, vom *Río Guadalevín* gebildete Schlucht, *El Tajo* genannt, getrennt. Überspannt wird der Abgrund von drei Brücken, der *Puente Árabe*, der *Puente Viejo* („Alte Brücke“) und der bekanntesten, der im 18. Jahrhundert erbauten, *Puente Nuevo* („Neue Brücke“).

Die Wirtschaft der Stadt ist heute zum Großteil auf den Tourismus ausgerichtet. Täglich strömen tausende Tagesbesucher von den Urlaubsorten an der Costa del Sol nach Ronda. Daneben gibt es Betriebe zur Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte und traditionell auch zur Herstellung von Möbeln.

Die Temperatur beträgt im Jahresmittel 15 °C, bei 2.700 Sonnenstunden und einer jährlichen Niederschlagsmenge von 648 l/m². In dem Bergland um Ronda ist die Spanische Tanne (auch Igeltanne) (*Abies pinsapo*) endemisch.

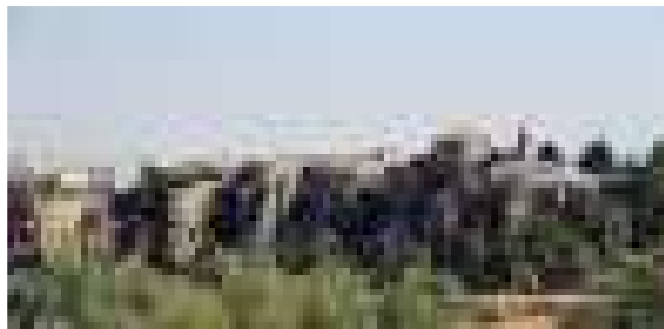
KULTUR

STIERKAMPF

Für Spanier ist Ronda insbesondere wegen seiner Rolle in der Entwicklung des Stierkampfes von Bedeutung. Im 18. und 19. Jahrhundert entwickelten hier drei Generationen von Mitgliedern der Familie *Romero* jene Regeln, nach denen auch heute noch gekämpft wird - vom Gebrauch des Tuches, dem Kampf des Toreros nicht mehr zu Pferd sondern zu Fuß, bis hin zu Stil und Posen - bekannt als *Escuela Rondeña* („Ronda-Schule“).

BERÜHMTE GÄSTE

Im 19. und 20. Jahrhundert besuchten eine Reihe internationaler Künstler Ronda und verbrachten mitunter auch lange Zeit in der Stadt, darunter waren zum Beispiel: Gustave Doré, Rainer Maria Rilke (Dezember 1912 bis Februar 1913) und Ernest Hemingway (1923). In Hemingways Roman „Wem die Stunde schlägt“ findet sich im 10. Kapitel die Geschichte der Ermordung der Faschisten einer kleinen Stadt, die vom Hauptplatz in eine tiefe Schlucht gestoßen werden. Die Beschreibung nimmt Bezug auf tatsächliche Vorgänge in Ronda zur Zeit des spanischen Bürgerkrieges. Orson Welles verbrachte als 18-jähriger einen Sommer in Ronda und war so beeindruckt von der Stadt und, wie schon Hemingway, insbesondere den Stierkämpfen, dass seine Asche, gemäß seinem Wunsch, dort in der Nähe der Stierkampfarena begraben liegt. Auch die Schauspielerinnen Ava Gardner lebte, nach ihrer Scheidung von Frank Sinatra, in den 1950ern für kurze Zeit in Ronda. 1984 verfilmte dort Francesco Rosi die Oper *Carmen* mit Julia Migenes und Plácido Domingo. Womit er die Handlung wieder an den Ort zurückbrachte wo Prosper



Blick auf Ronda (Foto: Manfred Werner)

Basisdaten

Staat:	Spanien
Region:	Andalusien
Provinz:	Málaga
Fläche:	480 km ² (Gemeindegebiet)
Einwohner:	34.500 (2002)
Postleitzahl:	29400
Höhe:	723 m ü. NN
Geografische Lage:	36° 44' nördl. Breite 05° 10' westl. Länge



Mérimée sie in seiner, der Oper zu Grunde liegenden, Erzählung angesiedelt hatte.

SEHENSWÜRDIGKEITEN

Die Mehrzahl der historisch bedeutenden Bauwerke befinden sich in der Altstadt, der „Ciudad Vieja“, meist kurz *La Ciudad* genannt, die mit ihrer Mischung aus nordafrikanischen und spanischen Traditionen als Ganzes ein sehenswertes Beispiel für die Architektur und Stadtentwicklung vieler andalusischer Städte ist.

- Die meisten Bauten aus der Zeit der maurischen Herrschaft wurden nach der Eroberung durch die katholischen Spanier zerstört. Noch heute zu sehen sind die *Baños Arabes* („Arabische Bäder“), die Brücke *Puente Viejo* („Alte Brücke“), zwei Paläste, die *Casa del Gigante* und der *Palacio de Mondragón* (mit dem Stadtmuseum, „Museo Municipal“, schön erhaltenen Innenhöfen und einem Garten in maurischem Stil), und einige kleinere Gebäude, wie das frühere Minarett *Alminar de San Sebastián*.



La Ciudad und Puente Nuevo (Foto: Manfred Werner)

- Kloster und Kirche *Colegiata de Santa María la Mayor* an der *Plaza Duquesa de Parcent* wurden Ende des 15. Jahrhunderts unter König Ferdinand II. („Fernando el Católico“) an Stelle der früheren großen Moschee der Stadt erbaut. Von der ursprünglichen Bausubstanz sind noch ein Torbogen mit arabischen Inschriften und ein Teil des, in einen Glockenturm umgewandelten, Minarets zu sehen. Im Inneren der Gebäude finden sich Merkmale aus Gotik und Renaissance.
- Südlich des Platzes stehen am Abhang des Berges noch einige Reste der *alten Stadtmauer*.

Die Altstadt ist vom jüngeren Stadtteil, *El Mercadillo*, der erst nach der Eroberung durch die Spanier entstand, durch die bis zu mehr als 80 m tiefe Schlucht *El Tajo* getrennt.

- Überspannt wird der Abgrund in der Stadtmitte von der, aus dem späten 18. Jahrhundert stammenden, *Puente Nuevo* („Neue Brücke“).
- Vom selben Architekten, José Martín de Aldehuela, wurde in den Jahren 1779-1785 die Stierkampfarena, *Plaza de Toros*, errichtet. Sie ist eine der ältesten und größten Spaniens und gilt als Geburtsstätte des spanischen Stierkampfes in seiner heute üblichen Form.
- An der *Calle Santa Cecilia* findet sich die ebenfalls aus dem 18. Jahrhundert stammende Kapelle *Templo de la Virgen de los Dolores*. Bemerkenswert sind die schmalen spätbarocken Säulen des Portals, die, beeinflusst von mittel- und südamerikanischer Ikonographie, Vogel-Mensch-Mischwesen und ähnlich seltsame Kreaturen darstellen.

In der Umgebung der Stadt sind weitere sehenswerte Zeugen der Geschichte Rondas und der Region zu finden:

- *Cueva de la Pileta*, eine Höhle (span.: *Cueva*) mit Höhlenmalereien die auf die Zeit zwischen 18.000 und 15.000 Jahren v. Chr. datiert wurden, liegt etwa 20 km südwestlich der Stadt und zählt zusammen mit dem *Dolmen de Chopo*, einem Hügelgrab, zu den ältesten Zeugen menschlicher Siedlungstätigkeiten in der Region.
- Die römischen Ruinen von **Acinipo** - auch *Ronda el Viejo*, das „alte Ronda“, genannt - liegen rund 20 km nordwestlich von Ronda.

Daneben lohnt das umgebende Bergland einen Besuch, insbesondere die Naturparks Sierra de Grazalema und Sierra de las Nieves, beide mit großen Wäldern der endemischen Igelantane, und das Tal des Río Genal mit ausgedehnten Kastanienhainen.

GESCHICHTE

FRÜHGESCHICHTE

Früheste Spuren einer Besiedlung der Region stammen bereits aus der Altsteinzeit. Rund 20 km südwestlich der Stadt ist die *Cueva de la Pileta* zu finden, eine rund 2 km lange

Höhle mit Höhlenmalereien, die auf die Zeit zwischen 18.000 und 15.000 Jahren v. Chr. datiert wurden. Während in diesen Malereien vor allem Tiere (Ziegen, Pferde, Fische etc.) dargestellt wurden, befinden sich in anderen Bereichen der Höhle jüngere Malereien aus der Jungsteinzeit, etwa 5000 v. Chr., die mehr geometrische und abstrakte Figuren zeigen. Im 1. Jahrtausend v. Chr. siedelten Iberer und Kelten in der Region, die auch Handelsbeziehungen zu den Phöniziern und Griechen unterhielten.

RÖMISCHES REICH

Der erste überlieferte Name für die Ortschaft stammt schließlich von den Römern: *Arundo*, das sowohl von Plinius dem Jüngeren als auch von Ptolemäus in ihren Schriften erwähnt wird. 132 v. Chr. ließ Scipio der Jüngere eine befestigte Anlage errichten. Die wichtigste Stadt der Römer in der Region war allerdings nicht *Arundo*, sondern das etwa 20 km nordwestlich gelegene *Acinipo*, das auch heute noch als römische Ruine, unter anderem mit einem Amphitheater für 2000 Personen, besichtigt werden kann. Während des Bürgerkrieges in Rom zu Beginn des ersten Jahrhunderts v. Chr. ließ der Feldherr Quintus Sertorius *Arundo* zerstören. Im Jahr 45 v. Chr. wiederum wurde ein Tempel zur Erinnerung an den Sieg Julius Caesars über die Brüder Gnaeus Pompeius den Jüngeren und Sextus Pompeius errichtet. Im Jahr 429, zu der Zeit, als die Herrschaft Roms auf der iberischen Halbinsel zu Ende ging, wurde *Acinipo* zerstört. Und auch *Arundo* wurde schließlich, trotz der vermeintlich unneinnehmbaren Lage auf dem Felsplateau, geplündert.



Templo de la Virgen de los Dolores (Foto: Manfred Werner)

Den Römern folgten für kurze Zeit Byzantiner die sich im großteils zerstörten *Acinipo* niederließen und es in *Runda* umbenannten. Um die Mitte des 1. Jahrtausends eroberten erst die gemeinsam einwandernden Wandalen, Alanen und Sueben das Land, wurden aber bald von den mit Rom verbündeten Westgoten im Zuge der Völkerwanderung vertrieben. Diese zerstörten nun ihrerseits die Stadt, die heute als *Ronda el Viejo*, das „alte Ronda“, bekannt ist.

AL-ANDALUS

Zu Beginn des 8. Jahrhunderts drangen, aus Nordafrika kommend, die Mauren auf die iberische Halbinsel vor. Im Jahr 713, zwei Jahre nach Beginn ihrer Eroberungen, besetzte Abdul Aziz, der Statthalter in Al-Andalus, das frühere *Arundo* und ließ eine Burg auf den Ruinen der römischen Befestigungsanlagen errichten, die nun *Izna-Rand-Onda*, „Stadt der Burg“, genannt wurde. *Izna-Rand-Onda* wurde Hauptstadt von *Takoronna*, eines der fünf Verwaltungsbezirke (*Koras*) in die Al-Andalus unterteilt worden war.

Das maurische Al-Andalus (711 bis 1492) war kein



Eine enge Gasse in der Altstadt, La Ciudad (Fotos: 2x Manfred Werner)



Alminar de San Sebastián - ein früheres Minarett, das durch den Aufbau einer Etage zum christlichen Glockenturm umfunktionierte wurde.

kontinuierliches und einheitliches Reich. Während maurische Heere mitunter bis über die Pyrenäen vordrangen, begannen schon bald die Versuche der in den Norden der Halbinsel zurückgedrängten Westgoten Iberien zurückzuerobern. Auch unter den verschiedenen maurischen Völkern, wie den Umayyaden und den Berbern, kam es schließlich zu Auseinandersetzungen, in deren Verlauf auch die Herrschaftsverhältnisse in Ronda immer wieder wechselten. Als das Emirats von Córdoba, also das ursprüngliche maurische Spanien, im 11. Jahrhundert in eine Reihe rivalisierender Königreiche (Taifas) zerfiel, kam in Izna-Rand-Onda *Abú-Nur* an die Macht. Er gründete das Königreich *Banu Ifrán*, das in seiner Ausdehnung etwa dem früheren Takoronna entsprach. Die Hauptstadt wurde in dieser Zeit in *Madinat Ronda* umbenannt und die Verteidigungsanlagen der Stadt weiter ausgebaut. Sein Sohn und Nachfolger, *Abú Nasar*, wurde im Auftrag des Königs der Taifa von Sevilla ermordet, womit Ronda, wie auch Arcos de la Frontera und Morón de la Frontera, an Sevilla fiel.

1086 riefen die Könige der Taifas die nordafrikanischen Almoráviden, orthodoxe sunnitische Berber aus dem Gebiet des heutigen Marokko und Algerien, zu Hilfe, um gegen die christlichen Königreiche im Norden zu kämpfen. Der Kampf war zwar weitgehend erfolgreich, allerdings übernahmen die Almoráviden, in deren Augen die Taifa-Königreiche zu dekadent und zu wenig orthodox lebten, nun selbst die Macht in Al-Andalus. Ihre Herrschaft dauerte kaum hundert Jahre. 1147 eroberten die Almohaden, nachdem sie bereits ganz Nordwestafrika (heute: Marokko, Algerien, Tunesien, siehe auch: *Maghreb*) erobert hatten, auch Al-Andalus. Im Jahr 1212 kam es schließlich zu einer entscheidenden Schlacht zwischen den christlichen Heeren und den Almohaden bei Las Navas de Tolosa, in der die Mauren unterlagen. In der Folge verblieb nur noch das nasridische Königreich von Granada als letztes islamisches Reich auf der iberischen Halbinsel. Ronda war eine der westlichsten Städte dieses Reiches und damit sowohl eine wichtige Grenzstadt, wie auch ein Handelsplatz. 1485, einem Jahr in dem die Christen eine ganze Reihe von Städten eroberten, nahmen sie auch Ronda ein. Die Verteidiger waren geschwächt, da ein Großteil der Truppen auf Grund einer Fehlinformation, dass Málaga von den christlichen Heeren angegriffen werden sollte, dorthin abgezogen waren. Nachdem die Belagerer die Wasserversorgung der Stadt unter ihre Kontrolle gebracht hatten, kapitulierten die Verteidiger nach mehrwöchiger Belagerung.

SPANIEN

König Ferdinand II. („Fernando el Católico“) gewährte den maurischen Bewohnern der Stadt freien Abzug, aber sie mussten Ronda verlassen. Jene, die die Kapitulation arrangiert hatten, wurden nach Alcalá de Guadaíra (Provinz Sevilla) gebracht, wo ihnen die Häuser und Ländereien von Juden übergeben wurden, die zuvor im Zuge der Inquisition von den Christen konfisziert worden waren. Die Häuser und Ländereien in Ronda wurden unter den katholischen Eroberern verteilt. Die letzten verbliebenen Muslime wurden 1570 verbannt, nachdem sie einen Aufstand gegen die Unterdrückung durch die neuen Herrscher versucht hatte. Als letzte Zeugen der maurischen Herrschaft in Ronda sind heute, neben dem verwinkelten Straßennetz der Altstadt, die *Baños Árabes* (arabischen Bäder), die Brücke *Puente Viejo*, zwei Paläste, *Casa del Gigante* und *Palacio de Mondragón*, und einige kleinere Gebäude wie das früherer Minarett *Alminar de San Sebastián* übrig geblieben.

Nach der Eroberung Rondas begannen die neuen Einwohner mit der weitgehenden Umgestaltung der Stadt. Moscheen wurden niedergerissen und an deren Stelle Kirchen errichtet. Minarette wurden zu Glockentürmen umgebaut. Zur maurischen Altstadt, nun als *La Ciudad* bekannt, kam im Norden, jenseits der *El Tajo* genannten Schlucht, ein neuer Stadtteil: *El Mercadillo* („der Markt“). Im Süden entstand schließlich der *Barrio de San Francisco* als Erweiterung der Altstadt, ein ursprünglich kleiner Markt um die Steuern zu umgehen, die bezahlt werden mussten um Waren nach La Ciudad zu bringen. 1580 erschütterte ein schweres Erdbeben die Stadt und zerstörte eine ganze Reihe von Bauwerken, die nur zum Teil wiedererrichtet und in den meisten Fällen durch neue Gebäude ersetzt wurden.

Die folgenden Jahrhunderte waren für Ronda eine weitgehend friedliche Periode, in der die Stadt sich weiter entwickelte. Spanien wurde durch die Eroberung von Kolonien, vor allem in Mittel- und Südamerika, zu einer Weltmacht. Ronda blieb jedoch von nur regionaler Bedeutung und konnte nicht in dem Maße vom spanischen Kolonialreich in Amerika profitieren wie die Hafen- und Handelsstädte Cádiz und Sevilla.

Mitte des 18. Jahrhunderts wurden zwei der prägendsten Bauwerke Rondas errichtet: die große Brücke über die Schlucht zwischen alter und neuer Stadt, *El Puente Nuevo*, und die Stierkampfarena. Ebenfalls ab dem 18. Jahrhundert entwickelten drei Generationen der Familie Romero - Francisco, Juan und Pedro - alle geboren in Ronda, die Regeln des modernen Stierkampfes.

Nachdem Spanien im 18. und frühen 19. Jahrhundert den Großteil seiner Kolonien verloren hatte, damit auch auf die Einkünfte von dort verzichten mußte, und auch in Europa eine Reihe schwerer militärischer Niederlagen erlitt, war es schließlich so geschwächt, dass 1808 auf Druck Napoléons dessen Bruder Joseph Bonaparte den spanischen Thron besteigen konnte. Am 10. Februar 1810 marschierten seine Truppen in Ronda ein, um dort bis zum Frühling zu rasten. Sie bleiben für zwei Jahre und sprengten, als sie abzogen, die Burg und Teile der Stadtmauern. 1813 erlangte Spanien wieder seine Unabhängigkeit.

Im spanischen Bürgerkrieg (1936-1939), kam es wiederum zu Zerstörungen in der Stadt. Die Bewohner Rondas waren überwiegend Republikaner und da die katholische Kirche zu den Verbündeten Francos gehörte, waren vor allem die Kirchen Ziele von Zerstörungen. Am 16. September 1936 wurde die Stadt von den Nationalisten unter General Varela eingenommen. Republikaner, die nicht



El Tajo und El Puente Nuevo (Foto: Wolfgang Zeidler)

rechtzeitig nach Málaga fliehen konnten, wurden standrechtlich hingerichtet. Einige denen die Flucht gelungen war führten noch bis 1952 aus den Bergen der Umgebung einen Guerillakampf gegen die Diktatur Francos.

Waren schon im 19. und frühen 20. Jahrhundert Reisende nach Ronda gekommen, darunter Künstler wie Doré oder Rilke, wurde es ab den 1960ern wiederum allmählich zum Ziel von Touristen. Neben der außergewöhnlichen Lage der Stadt auf dem Felsplateau, trug vor allem die Bedeutung Rondas als Geburtsstätte des modernen Stierkampfes zu seiner Anziehungskraft bei. Heute ist Ronda, neben den Küstenregionen und Städten wie Sevilla, Córdoba und Granada, eines der bedeutendsten touristischen Ziele Südspaniens.

LITERATUR

Prosper Mérimée wählte Ronda und die umliegende Region als Schauplatz seiner Erzählung *Carmen* (in der darauf basierenden Oper wurde die Handlung nach Sevilla verlegt).

Rainer Maria Rilke verfasste während seines Aufenthalts in Ronda (Dezember 1912 bis Februar 1913) eine Reihe von Gedichten:

- „Die sechste Elegie“ (begonnen im Dezember 1912, beendet 1922)
- „Unendlich staun ich euch an“ (Jahreswende 1912/13)
- „Ich Wissender: oh der ich eingeweiht“ (Anfang Januar 1913)
- „Die spanische Trilogie“ (Anfang Januar 1913)
- „Himmelfahrt Mariae“ (Mitte Januar 1913)
- „An den Engel“ (Mitte Januar 1913)
- „Auferweckung des Lazarus“ (Januar 1913)
- „Dass ich, entartet meinem Tod“ (Januar 1913)
- „Der Geist Ariel“ (Jan./Feb. 1913)
- „Da rauscht der Bach“ (Februar 1913)
- „Die weißen Häuser hin ein Überfließen“ (Februar 1913)
- „Wird mir nichts Nächstes? Soll ich nur noch verweilen“ (Februar 1913)

Ernest Hemingway machte Ronda in zweien seiner Werke zum Schauplatz des Geschehens:

- „Death in the Afternoon“ (dt.: „Tod am Nachmittag“), 1932 - Essay über den Stierkampf und seine Geschichte
- „For Whom the Bell tolls“ (dt.: „Wem die Stunde schlägt“), 1940 - Roman zum spanischen Bürgerkrieg

James Joyce machte Ronda im *Ulysses* zu einem Teil der Erinnerungen im inneren Monolog *Molly Blooms*:

„ [...] and those handsome Moors all in white and turbans like kings asking you to sit down in their little bit of a shop and Ronda with the old windows or the posadas glancing eyes a lattice hid for her lover to kiss the iron and the wineshops half open at night and the castanets and the night we missed the boat at Algeciras the

watchman going about serene with his lamp and O that awful deepdown torrent [...]“

„ [...] und die hübschen Mauren alle ganz in weiß und mit Turbanen wie Könige wie sie einen baten man soll doch Platz nehmen in ihren winzig kleinen Lädchen und Ronda mit den alten Fenstern der posadas hinterm Gitter zweier Augen Glanz für ihren Liebhaber dass er das Eisen küsst und die Weinhandlungen die immer halb offen hatten nachts und die Kastagnetten und an dem Abend wo wird das Fährschiff in Algeciras verpasst hatten der Wächter wie er so heiter und alles in Ordnung herumging mit seiner Laterne und oh der reißend tiefe Strom [...]“ (Übersetzung: Hans Wollschläger)

• Prosper Mérimée: *Carmen*, DTV Deutscher Taschenbuch Verlag, 1995 (zweisprachige Ausgabe, fr/de) ISBN 3423093331

• Rainer Maria Rilke: *Die Gedichte*, Insel-Verlag, Frankfurt 1999, ISBN 3458143246

• Ernest Hemingway: *Tod am Nachmittag*, Rowohlt Tb., 1999, ISBN 349922609X

• Ernest Hemingway: *Wem die Stunde schlägt*, Fischer Tb., Frankfurt 2000, ISBN 3596204089

• James Joyce: *Ulysses*, Suhrkamp, 2004 (kommentierte Ausgabe, Übersetzung von Hans Wollschläger), ISBN 3518415859

WEBLINKS

• Tourismusbüro Ronda

<http://www.turismoderonda.es/menur/ger/marco.htm>

• „Alles über Spanien“: Ronda

<http://www.red2000.com/spain/ronda/2ronda.html>

ROCKER

Der Begriff **Rocker** ist englischen Ursprungs, er stand ab den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts abwertend für die Mitglieder einer Motorrad fahrenden Jugendsubkultur und ihre Musik.

In Deutschland haben die Mitglieder entsprechender Motorradgruppen den Begriff mit der Zeit in positiver Bedeutung übernommen und bezeichnen sich heute auch selbst so. Im englischsprachigen Ausland gilt der Begriff aber bis heute als abwertend, dort zieht man die neutrale Bezeichnung Biker vor.

GESCHICHTE

Das Phänomen der Rocker geht in das Amerika schon vor dem Zweiten Weltkrieg (Outlaws MC 1935) zurück, es handelt sich seinen Ursprüngen nach jedoch nicht um eine Jugendkultur, wie in den sechziger bis achtziger Jahren in England und auch Deutschland begriffen.

Nach (Polizei-)soziologischer Auffassung waren Gruppen heimkehrender Soldaten nicht in der Lage, sich wieder in das zivile Leben einzufügen und bildeten sozial geschlossene Randgruppen. Nach Aussagen früher Mitglieder der Gruppen selbst, zum Beispiel Sonny Barger (Gründer der Hells Angels), war dies vielmehr dem Wunsch nach fortdauernder Kameradschaft zuzuschreiben. So bezeichnen sich Mitglieder solcher Gruppen untereinander als "Brother". Das Bindeglied der Gruppen war das gemeinsame Motorradfahren. Aufgrund begrenzter finanzieller Mittel (und um schnelleren Fahrens willen) bildete sich als bevorzugtes Motorrad der Chopper heraus.

Als das prägendste Ereignis für ihr Selbstverständnis und ihr Bild nach außen sehen Rocker heute die Vorgänge beim Motorradtreffen in Hollister am 4. Juli 1947. Die Ereignisse wurden in dem Film "Der Wilde" mit Marlon Brando thematisiert, vor allem aber auch dramatisiert.

Tatsächlich gab es Auseinandersetzungen zwischen Mitgliedern verschiedener Gruppen und der Polizei, die aber nach heutigen Maßstäben als harmlos gelten müssen. Selbst damals machten weniger die Bürger von Hollister und die Polizei als die Presse den "Hollister Bash" zum Ereignis. Vor allem ein gestelltes Bild im Life-Magazine, das einen betrunkenen Biker auf seiner Harley umgeben von Bierflaschen zeigt, erregte großes Aufsehen.

Die "American Motorcyclist Association" (AMA) erklärte nach Hollister, nur "1 Prozent" der Motorradfahrer hätten sich beteiligt. Angeblich daraus (es gibt auch andere Thesen) leitet sich heute der Begriff des "one-percenter" ab, für jemanden der kompromisslos nach den Ideen der Rockerszene lebt.

In der damaligen Zeit entstanden zum Beispiel die Hells Angels, heute eine der größten Gruppen dieser Szene, im folgenden MC genannt (für "motorcycle club"). In Deutschland wurden MCs ab den sechziger Jahren gegründet, meist von hier stationierten amerikanischen Soldaten, oder zumindest von ihnen inspiriert. Die deutsche MC-Szene wurde, infolge des Zeitgeistes der späten 1960er und frühen 1970er,



Biker in Hollister (nachgestellt für das Life Magazine)

schnell sehr vielfältig. Dies konnte sich die Szene bis in die späten 1990er bewahren. Dadurch, dass dann große deutsche MCs zu Unterabteilungen amerikanischer MCs wurden, nahm die Vielfalt jedoch stark ab. So wurden aus den "Ghost-Riders MC" die "Outlaws MC Germany" und der "Bones MC" ging zum "Hells Angels MC Germany". Von den ursprünglichen deutschen Clubs ist der "Gremium MC" der größte Verbliebene. Zahlreiche mittelgroße und kleine MCs verschwanden oder wurden von den größeren als Chapter/Charter einverleibt (patchover).

MITGLIEDSCHAFT

Die Mitglieder eines MCs verstehen sich als "brother" und fühlen sich einander stark verpflichtet. Daher bestehen Clubs im Allgemeinen auf einem restriktiven Aufnahmeverfahren. MCs verlangen eine Anwartschaft oft in mehreren Stufen, die sich bis zu Jahren hinziehen kann. Nach Auffassung der MCs soll dies sowohl für den Club selbst als Probe dienen, als auch dem Anwärter Bedenkzeit geben, um die komplexen Beziehungen innerhalb eines MCs einzuschätzen, und ob er sich darauf einlassen will. Dies wird von Polizei und manchen Soziologen jedoch anders gewertet (siehe unten), die darin Parallelen zu kriminellen Vereinigungen sehen. Eine negative Auswirkung dieser besonderen Verbundenheit kann es sein, dass ursprünglich individuelle Konflikte durch Gruppen ausgetragen werden und so eskalieren und verhärten ("Your brother ain't always right, but he's always your brother" ist ein gängiges Zitat, oder auch "God forgives, Outlaws don't").

Die innere Organisation der MCs ist sehr heterogen, anzutreffende Strukturen reichen von "gar keine" bis hin zu "militärähnlich". Gängige Clubämter sind "President", "Vice President", "Secretary" und "Treasurer" und entsprechen damit typischen Vereinsämtern. Andere Ämter sind "Road Captain" (fährt bei Ausfahrten voraus) oder "Sergeant at Arms" alternativ "Enforcer" (wacht über die Clubdisziplin). Größere MCs haben oft lokale Unterabteilungen, die "Chapter" oder "Charter" genannt werden. Neugründungen von MCs führen oft zu ernstern Auseinandersetzungen mit bestehenden Gruppen, wenn sie nicht mit diesen abgesprochen sind.

Die Selbstbezeichnung Friedrich Merz' als Rocker betrachten MCs als Beleidigung, bestenfalls als schlechten Scherz.

ABZEICHEN

Als wichtigstes Zeichen der Zusammengehörigkeit gilt das so genannte "Colour" (das im englischen jedoch "backpatch" genannt wird) und das auf der Rückseite der "Kutte" getragen wird. Es besteht üblicherweise aus einem zentralen Bild und darüber sowie darunter liegenden Schriftzügen, die Namen und geographische Herkunft des MC angeben. Zur Abgrenzung gegen ähnliche Abzeichen anderer Motorradfahrerclubs, die sich nicht in der obigen Tradition sehen, fügen MCs mitunter die Buchstaben "MC" oder ein "1%" ein. Das Abzeichen gilt als unantastbar, es darf keinesfalls anderen (außer unter Umständen anderen Mitgliedern) überlassen werden. Mitglieder auf Probe ("Prospects") erhalten zunächst nur ein unvollständiges Abzeichen, im Allgemeinen nur die Schriftzüge.

Kleinere Abzeichen auf der Vorderseite der Kutte geben Auskunft über Stellung im Club, wie etwa die oben genannten Ämter, und dienen der Selbstdarstellung. Zum Beispiel gibt es auch hier "1%" Abzeichen, die Zahl "74" für Besitzer einer Harley-Davidson mit 74 cubic-inches Hubraum und ähnliches.

Viele MCs haben Freundschafts-, Erinnerungs- und Gedankabzeichen, die zum Beispiel das Clubabzeichen im

Kleinformat (unter 10 cm) wiederholen, so genannte "Patches", die auch von Nichtmitgliedern getragen werden können. Es ist jedoch bei großen Clubs nicht üblich, Abzeichen anderer MCs zu tragen, seien sie auch noch so klein.

Eine Vorliebe vieler MCs sind Umschreibungen ihres Namens, da auch die Benutzung des Namens oft nur Mitgliedern und nur in Clubangelegenheiten gestattet ist. So bedeuten zum Beispiel:

- Hells Angels MC: 81 (für HA), *Big Red Machine* (nach den Clubfarben)
- Bandidos MC: *The Fat Mexican* (nach dem Abzeichen), *Red and Gold* (nach den Clubfarben)
- Gremium MC: 7 oder *Black Seven* (für G, aber auch die Anzahl der Buchstaben im Namen und eines internen Chapter-Rates mit sieben Mitgliedern, sowie die Clubfarben)
- Sons of Silence MC: SOS oder Rot Schwarz - oder auch Red Circle Crew

Oben genannte Namensbestandteile weisen bei szenetypischen Aktivitäten, zum Beispiel Tätowierstudios oder Motorradrenngruppen, auf MC-Beteiligung hin. Der Anfangsbuchstabe eines MC wird oft mit FF gruppiert (zum Beispiel als AFFA) und bedeutet dann 'MC' forever, forever 'MC'.

KONFLIKTE MIT DER GESELLSCHAFT

MCs und ihre Mitglieder geraten immer wieder in den Brennpunkt polizeilicher Arbeit. Der in diesem Zusammenhang oft benutzte Begriff der "Brotherhood of Outlaws" ist eigentlich irreführend, da dies im amerikanischen Sprachgebrauch nicht "Gesetzlose" meint, sondern zunächst jene, die nach Hollister (siehe oben) aus der AMA ausgeschlossen (outlawed) wurden. Allerdings hat sich der Gebrauch des Wortes über die Jahrzehnte gewandelt.

Durch die Medien werden Verurteilungen von MC-Mitgliedern oft zusammen mit dem Namen des MC genannt, ohne dass dies in Tatzusammenhang stünde. Andererseits können Ereignisse wie der so genannte "skandinavische Rockerkrieg" in den 1990ern zwischen Bandidos MC und Hells Angels MC nicht unerwähnt bleiben, in dessen Verlauf es zu mehreren Toten und Kriegswaffeneinsatz kam.

Insgesamt ist zu bemerken, dass es nicht nur einzelne kriminelle Mitglieder gibt, sondern einzelne MCs sich auch mehrheitlich aus einem solchen Milieu rekrutieren. Der gern gezogene Schluss, dass infolgedessen diese MCs, oder sogar MCs im Allgemeinen, kriminelle Vereinigungen seien, ist jedoch unzulässig. Tatsächlich sind trotz vielfacher Anklagen Verurteilungen oder gar Clubverbote in diesem Bereich eine Seltenheit, Freisprüche dagegen zahlreich. Aufgrund dessen versuchen die Exekutivorgane der Bundesrepublik Deutschland Verbote vermehrt auf dem Wege des Vereinsrechts durchzusetzen, bislang ohne besonderen Erfolg.

WEBLINKS

- Längere Einführung in die MC-Sitten <http://www.biker.at/szene/bikerknigge.htm>
- RIDE FREE Biker online magazine News Stories <http://www.ride-free.de>
- Das „Magazin der Biker- und Rockerszene“, Bikers News <http://www.bikersnews.de>
- Die „Interessenvertretung der Biker, Rocker und Motorradfahrer Deutschlands“, Biker Union <http://www.bikerunion.de>
- Die „Club-Landschaft der Rocker und -Biker Deutschlands“ <http://www.german-colours.de>

GEFLECKTER ARONSTAB

Der **Gefleckte Aronstab** (*Arum maculatum*) oder Ronenkraut ist eine Pflanze aus der Familie der Aronstabgewächse (Araceae). Er ist 20 bis 40 Zentimeter groß, krautig und besitzt einen knolligen, walnussgroßen Wurzelstock. Im frischen Zustand ist er sehr giftig, durch Trocknen lässt sich die Giftigkeit ein wenig reduzieren. Blütezeit ist im April und Mai.

VORKOMMEN

Der Aronstab kommt vor allem in der gemäßigten Zone in unteren europäischen Gebirgslagen vor (Voralpen und Jura vor allem). Er liebt *Pflanze mit reifen und unreifen Früchten* durchlässige kalkreiche Böden und kommt oft in Gemeinschaft mit anderen Pflanzen wie Lungenkraut und Bärlauch in Gebüsch vor.



(Foto: Karl Stueber)

INHALTSSTOFFE

Die Inhaltsstoffe sind: Aroin, Saponin, Glykosid, Lycopin, Calciumoxalat

Systematik

Unterklasse:	Froschlöffelähnliche (Alismatidae)
Ordnung:	Froschlöffelartige (Alismatales)
Familie:	Aronstabgewächse (Araceae)
Unterfamilie:	Aroideae
Gattung:	Aronstab (<i>Arum</i>)
Art:	Gefleckter Aronstab (<i>A. maculatum</i>)

WIRKUNG

Aronstab ist ein gutes Arzneimittel bei Entzündung und Schwellung der Mund-, Rachen- und Kehlkopfschleimhäute mit Heiserkeit, Schleimbildung und krampfhaften Hustens mit Brennen und Stechen und Auswurf. Aber auch bei Entzündungen des Magens und des Darms mit Krämpfen, Brennen, Würgen und Auswurf blutigen Schleimes.

Da die Pflanze sehr giftig ist, muss es eine dosierte Anwendung geben. Meist wird die Pflanze in Tropfenform ein paar Mal am Tag mit einem warmen Glas Wasser genommen, oder auch gurgelt.



Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*; Foto: Franz Xaver)



WEBLINKS

- Gefleckter Aronstab http://www.giftpflanzen.com/arum_maculatum.htm

AUGUSTINUS VON HIPPO

Augustinus von Hippo, (auch: Augustinus von Thagaste, dt. Augustin, *fälschl.* Aurelius Augustinus aufgrund einer Verwechslung mit Aurelius von Karthago), (* 13. November 354 in Thagaste in Numidien; † 28. August 430 in Hippo Regius im heutigen Algerien), war westlicher Kirchenlehrer, christlicher Theologe und Philosoph. Er wird als katholischer Heiliger verehrt; sein Tag ist der 28. August. Aber auch auf den Protestantismus hatten seine Gedanken immensen Einfluss, vielleicht noch stärker als im Katholizismus selbst.

ZUSAMMENFASSUNG

Augustinus gilt als einer der einflussreichsten Theologen und Philosophen der christlichen Spätantike, dessen Wirken das Denken des Abendlandes wesentlich geprägt hat. Seine Theologie beeinflusste die Lehre der katholischen Kirche ebenso wie Martin Luther und Johannes Calvin. In der Orthodoxen Kirche dagegen war er praktisch unbekannt und als seine Lehre erst im 14. Jahrhundert schließlich durch griechische Übersetzungen auch in Konstantinopel bekannt wurde, wurde sie abgelehnt, so weit sie nicht dem Konsens der Kirchenväter entsprach.

In seiner Jugend studierte er Rhetorik. Begeistert von Ciceros "*Hortensius*" wandte er sich der Philosophie zu. Er folgte zuerst dem Manichäismus, dann der Skepsis und schließlich dem Neuplatonismus. Nach seiner Bekehrung zum Christentum (387) durch Ambrosius von Mailand wurde er 396 Bischof von Hippo Regius in Afrika.

Augustinus hat neben theologischen auch viele wissenschaftliche Schriften verfasst, die zu einem großen Teil erhalten sind. Diese Schriften bildeten für Augustinus eine Einheit; der (christliche) Glaube ist ihm Grundlage der Erkenntnis (*crede, ut intelligas*).

Augustinus' Philosophie enthält von Platon übernommene, jedoch im christlichen Sinn modifizierte Elemente wie die Idee vom Absoluten oder den Dualismus von Geist und Materie, der sich im Menschen in der spannungsvollen Einheit von Leib und Seele ausdrückt.

Neueste Forschungen haben ergeben, dass diese herkömmliche Augustinus-Interpretation sehr fragwürdig ist. Vielmehr geht man heute davon aus, dass Augustinus' Denken seinen eigentlichen Ursprung im Dasein des Philosophen hat -- also eine Art frühen Existenzialismus darstellt.



Gemälde von Gozzoli aus dem 15. Jahrhundert: Nimm und lies (*tolle lege*)



Älteste bekannte Darstellung von Augustinus in der Tradition des Autorenbildes (Laterankirche, 6. Jh.)

Die Biographie Augustinus' lässt sich weitestgehend aus seinen Werken *Bekenntnisse* (*confessiones*) und *Zurücknahmen* (*retractationes*) erhellen. Die erste Biographie stammt von Possidius von Calama, der ihn als Schüler noch gut gekannt hat..

LEBEN

Augustinus wurde in der kleinen nordafrikanischen Stadt Thagaste geboren. Der Vater Patricius war ein städtischer Verwaltungsbeamter ohne großes Vermögen. Erst kurz vor seinem Tod (372) ließ er sich taufen. Die Mutter Monica (*Schreibweisen*: Monika, Monnica u.ä.) war jedoch überzeugte Christin.

Bis 370 besuchte Augustinus die Schule in Thagaste (Madaura). Schon hier wurde, v.a. anhand Vergils, die Wort(-für-Wort)-Exegese betrieben. Ab 370 studierte Augustinus dann Rhetorik in Karthago. In dieser Zeit war die Beschäftigung mit Ciceros *Hortensius*, einer Einführung in die Philosophie, für Augustinus bestimmend. Damit einhergehend lehnte er in dieser Phase das Christentum ab, wandte sich aber sukzessive dem Manichäismus zu.

Eine nordafrikanische Konkubine, fast 15 Jahre mit ihm liiert, gebar ihm 372 einen Sohn, Adeodatus (Gottesgabe), der 389 starb. Ab 371 wird diese Verbindung von der Kirche toleriert, wenngleich sie nicht die volle staatliche Rechtsform der Ehe erhält. Nach seiner "Bekehrung" zum Christentum schickte er diese Mätresse niederer Herkunft wieder nach Nordafrika zurück, um 385 ein christliches und mit reicher Mitgift ausgestattetes Mädchen zu heiraten. Bis zur Heiratsfähigkeit des Mädchens lebte er allerdings zwei Jahre mit einer anderen Mätresse zusammen (*conf.* 6, 15, 25).

Ab 375 fand sich Augustinus dann als Lehrer für Grammatik und Rhetorik erst in Thagaste, dann in Karthago. Gleichzeitig wirkte er als *auditor* im Manichäismus. Nach einer Begegnung mit dem dieser Richtung zugehörigen Bischof Faustus kam es dann zur enttäuschten Abkehr vom Manichäismus um 383. Stattdessen machten sich nun Tendenzen hin zum Skeptizismus der Neuen Akademie bemerkbar, der ihm allerdings zu erkenntnistheoretisch ausgerichtet war.



Augustinus wird von Ambrosius von Milano getauft.

383 ging Augustinus nach Rom, 384 dann als Lehrer für Rhetorik nach Mailand. In der Begegnung mit dem Bischof Ambrosius wurde Augustinus dessen sog. allegorische Schriftauslegung vermittelt, die ihm einen Zugang zum Alten Testament eröffnen sollte. Dennoch wandte sich Augustinus dann 386 erst einmal dem Neuplatonismus zu und rezipierte die *libri platonicorum*, die von Marius Victorinus ins Lateinische übertragen worden waren (Augustinus selbst lernte nie Griechisch). Durch den Presbyter Simplicianus wurden Augustinus erstmals die logos-Spekulation in der Lehre Plotins und die Gnadenlehre des Apostel Paulus vermittelt.

387 erfolgte dann die Bekehrung zum Christentum, mit der sowohl die Niederlegung des Lehr-Amtes als auch ein Eheverzicht und ein fortan in nahezu monastischer Rückgezogenheit auf einem Landgut in Cassiciacum geführtes Leben einhergingen. In der Osternacht ließ sich Augustinus dann gemeinsam mit seinem Sohn Adeodatus und seinem Freund Alypius von Ambrosius taufen. Schon 388 bereitete er seine Rückkehr nach Nordafrika vor. Bei der Einschiffung in Ostia starb Augustinus' Mutter Monica (* ca. 332; † 387), so dass sich die Abreise um nahezu ein Jahr verzögerte.

389 war Augustinus schließlich wieder in Thagaste angekommen. 390 (oder 391) akzeptierte er widerwillig die Priesterweihe durch Bischof Valerius, den Augustinus dann zunehmend als informell bereits designierter Nachfolger vertritt. Es kam zu ersten kirchenpolitisch-dogmatischen Auseinandersetzungen mit dem Manichäismus, Donatismus und Pelagianismus. Um 397 wurde Augustinus Bischof von Hippo. Dort starb er 430 während der Belagerung durch die Vandalen. Seine Gebeine befinden sich heute in der Kirche "San Pietro in Ciel d'Oro" in Pavia/Norditalien.

THEOLOGIE

TRINITÄT

Sein dogmatisches Hauptwerk sind die 15 Bücher "De trinitate" (Über die Dreieinigkeit). Einen Unterschied zwischen den einzelnen Personen, die er gleich ewig, gleich vollkommen und gleich allmächtig wählte, leugnet Augustinus nicht; er will zwar nicht Modalist sein, nähert sich ihm aber stark. Die Personen betrachtet er vor allem als "Relationen" innerhalb des göttlichen Wesens.

Die Lehre des Ausgangs des Geistes aus Vater und

Sohn hat er erstmalig vorgetragen. Später führte diese Idee zum Filioque-Streit. Nach griechischer Lehre geht der Geist aus dem Vater hervor.

Noch nach seinem Tod leistete er einen entscheidenden Beitrag zum Konzil von Chalcedon (451), da Papst Leo I. in seinem Tomus an die Versammlung eine christologische Schlüsselaussage enthielt, die von Augustinus stammte: "zwei Naturen in einer Person" (Jesus sei Gott und Mensch zugleich).

PRÄDESTINATION

Augustinus ist bekannt als ein Vertreter der doppelten Prädestination, in der der Mensch zum ewigen Leben oder zur Verdammung von Gott vorherbestimmt ist. In seinem Spätwerk "Vom Gottesstaat" (*De civitate dei*) geht er vor der Schaffung des Menschen von zwei Engelsstaaten aus, dem Staat der bösen Engel (*civitas diaboli*) und dem Staat der guten Engel (*civitas dei*). Die bösen Engel sind dabei durch "grundlose Abkehr" böse geworden. Nach Schaffung des Menschen wurden diese beiden Staaten in den irdischen Staat (*civitas terrena*) und den Gottesstaat (*civitas coelestis*) übergeleitet, wiederum in dualistischer Ausrichtung. Nach dem jüngsten Gericht schließt sich der Kreis; es gibt es am Ende wieder zwei Staaten: *Civitas Mortalis*, d.h. die Höllenstrafe in Ewigkeit und auf der anderen Seite *Civitas Immortalis*, die ewige Herrschaft mit Gott (Himmel). Die Anzahl der Menschen, die in den Himmel kommen, entspreche dabei genau der Anzahl der abgefallenen Engel, so dass der Ausgangszustand wieder hergestellt ist. Sein Begriff des Gottesstaates wurde später lange Zeit (fälschlicherweise) in dem Sinne interpretiert, dass der Gläubige nur durch Gehorsam gegenüber der Kirche der Hölle entfliehen könne und führte zu einer großen Macht der Kirche.

ERBSÜNDELEHRE, FREIER WILLE

Er führte eine große Auseinandersetzung mit Pelagius, der die Theorie des freien Willens vertrat und Augustinus vorwarf, noch in den Schlingen des Manichäismus verfangen zu sein. Pelagius wurde zwar 418 im Sinne von Augustinus verurteilt, fand aber seinen Nachfolger in Julian von Eclanum. In dieser noch heftigeren Auseinandersetzung entwickelte Augustinus die Lehre der Erbsünde. Augustinus hat dabei die Interpretation von Römer 5:12 übernommen, die Hilarius eingeführt hat: "In ihm [Adam] haben alle gesündigt", so als wären alle in Adam enthalten gewesen (*quasi in massa*). Diese augustininische Interpretation ist philologisch nicht haltbar (denn es heißt dort tatsächlich "durch" Adam - Augustinus konnte kein Griechisch) und auch theologisch unstritten. Im Gegensatz zu Pelagius meinte Augustin, dass die Erbsünde physisch übertragen wird (*Concupiscentia carnalis*). Augustinus behauptete, dass nur diejenigen, die völlig unverdient die Gnade Gottes erhielten, dieser Erblast entkommen können und ewiges Leben erhalten würden. Für Augustinus war klar, dass "Gott im Herzen der Menschen wirkt, um ihren Willen dahin geneigt zu machen, wohin immer er will: entweder zum Guten gemäß seiner Gnade oder zum Bösen nach ihren bösen Verdiensten". Und er lehrte, dass von der Minderheit, die der Hölle entgehe, nur wenige einer schmerzlichen Läuterung nach dem Tod entrinnen.

HÖLLENLEHRE

Augustinus war daher der bedeutendste Vertreter der Ansicht, dass man in einer Hölle endlose Qualen leiden muss. Stellen wie Matthäus 25:46 legte er so aus, dass das

äonische (lateinisch: aeternam) Leben wie auch die äonische Strafe endlos sein müsse: "Ist beides ewig, so ist unweigerlich auch beides entweder langwährend, aber endlich, oder beides ist immerwährend und endlos." (andere Theologen sahen das äonische Leben tatsächlich nur auf wenige aufgabenbelegte Äonen begrenzt). Auch auf die Frage der Unverhältnismäßigkeit einer endlosen Strafe für eine einzige falsche Entscheidung fand er eine Antwort. Er meinte, dass der Mensch durch die Erbsünde "ewiges Übel" verdiene für den großen Frevel durch Adam der im Garten Eden passiert sei (andere Theologen sagten dazu, dass Gott die Sünde zur Erkenntnis des Guten wollte). Augustinus stritt auch ab, dass Gericht reinigenden Charakter haben könne, sondern dass sie allein strafenden sei - er meinte, dass jemand der vor seinem Tode Gott abgewiesen habe, dies auch nach dem Tod machen müsse, da er sich ja schließlich nicht bessern könne (andere Theologen sagten dazu, dass Gott alles bewirken kann, auch das).

Damit grenzte sich Augustin ebenso wie Johannes Chrysostomos und ältere Kirchenlehrer wie Ambrosius von Mailand oder Hieronymus oder Hippolyt von Rom, der Zeitgenosse von Origenes, stark von Origenes' Lehre der Apokatastasis ab. Augustinus Argumentationsmuster hatte einen großen Einfluss auf die westliche Theologie bis zur Gegenwart.

FEGEFEUER

Neben Gregor der Große wird vor allem Augustinus zugeschrieben, die Lehre vom Fegefeuer systematisiert und ihr einen Platz in der katholischen Kirche verschafft zu haben. Er entfaltete sie in seinem Werk "Vom Gottesstaat" (XXI, 13, 16, 24) und stellt in seinen Bekenntnissen (IX, 13, 34-37) einen Bezug zwischen ihr und den Gebeten für die Toten her. Sowohl er, als auch Gregor der Große, interpretieren die "Flammen" in 1. Korinther 3:11-15 so, dass sie züchtigen und somit zur Besserung dienen (in *Exposition Psalm 37,3*), was in einem merkwürdigen Widerspruch zu seiner Annahme steht, dass seine "Flammen der Hölle" nicht reinigend sein können. Matthäus 12:31 legt er so aus, dass Gott über den Tod hinaus Sünden vergibt.

ANTISEMITISMUS

In seiner Kampfschrift "*Gegen die Juden*" griff Augustinus die Juden sowohl in ihrer Lebensführung als auch theologisch an. Augustinus verunglimpft Juden als böse, wild, grausam, vergleicht sie mit Wölfen, schimpft sie "Sünder", "Mörder", "zu Essig ausgearteter Wein der Propheten", "eine tiefäugige Schar", "aufgerührter Schmutz". Sie seien des "ungeheueren Vergehens der Gottlosigkeit" schuldig. Das Alte Testament sprach er ihnen ab: "Sie lesen sie als Blinde und singen sie als Taube", verneinte nicht nur ihre "Auserwählung", sondern sogar das Recht, sich noch Juden zu nennen. Als erster Theologe legt er auch den Juden seiner Zeit Jesu Tod zur Last, was wieder ihre ewige Knechtschaft bedingt, ihre *perpetua servitus*. 1205 wird dieser Gedanke von Papst Innozenz III. aufgenommen und geht 1234 in die Dekretensammlung Gregor IX. ein.

EINSTELLUNG ZU KRIEG UND GEWALT

Augustinus billigte und förderte die Bekämpfung des Donatismus und aller anderen, die anders als er selbst glaubten, durch staatliche Gewalt und geht so als Rechtfertiger und Begründer der Inquisition in die Geschichte ein. Die Donatisten hatten in seinen Augen das "Verbrechen des Schismas" begangen, waren nichts als "Unkraut", Tiere: "diese Frösche sitzen im Sumpf und



Augustinus in einer Zeichnung von 1885.

quaken: "Wir sind die einzigen Christen!" Doch "Mit offenen Augen fahren sie zur Hölle hinab". Nachdem auch die Gewaltbereitschaft der Donatisten, die theologisch Augustinus nahe standen, zunahm, akzeptierte er die Notwendigkeit, diesem Übel durch harte Strafen, striktes polizeiliches Durchgreifen und Verbot des Zugangs zu Gerichten ein Ende zu machen. Die Verfolgung war so heftig, dass es zu zahlreichen Selbsttötungen kam. Augustinus missbrauchte als Rechtfertigung einen Satz aus dem Gleichnis Jesu: "Nötige die Leute hereinzukommen" (Lukas 14:23). Was er effektvoller noch mit "zwingt sie" überträgt (*cogite intrare*). "Duldung" nennt Augustinus nur "unergiebig und nichtig" (*infructuosa et vana*) und ist entzückt über die Bekehrung vieler "durch heilsamen Zwang" (*terrore percussi*). Und so wurden schließlich auch die Donatisten in jahrelangen Progromen "genötigt" - durch den römischen Staat und später gründlicher durch die Byzantiner. Man enteignete, enterbte und drohte dem donatistischen Klerus Verbannung von afrikanischem Boden an. 414 entzog man den Donatisten alle bürgerlichen Rechte und belegte ihre Gottesdienste mit der Todesstrafe. 420 erscheint Augustinus letzte anitdonatistische Schrift "*Contra Gaudentium*". Die katholische Kirche war in der Folge in Nordafrika so verhasst, dass die einstigen Christen fast vollständig zum Islam übertraten.

Augustins Bündnis mit den staatlichen Autoritäten veranlasste ihn auch zur Entwicklung der folgenreichen Theorie vom "gerechten Krieg". Er fügte zwar als Bedingung hinzu, dass der Krieg von der eigenen Obrigkeit erklärt werden muss, die Verteidigung der eigenen Rechte zum Ziel haben und mit möglichst zurückhaltenden Mitteln geführt werden solle. "*Krieg zu führen*", lehrt Augustinus, "*und durch Unterwerfung der Völker das Reich zu erweitern, erscheint den Bösen als Glück, den Guten als Zang. Aber weil es schlimmer wäre, wenn die Ungerechten über die Gerechten herrschten, so nennt man nicht unpassend auch jenes ein Glück*". Diese Aussage wurde aufgrund der weiten Interpretierfähigkeit in der Folge zur Rechtfertigung von Kriegen aller Art verwendet.

KRITIK

Insgesamt fragen sich Kritiker, ob seine Theologie wirklich von dem Gottesbild beherrscht war, das Jesus vermittelt hat.

Seine zunehmend düsteren Einschätzung der geistigen Aussichten der Menschheitsmehrheit lässt nicht deutlich werden, wieso im Zentrum der Bibel ein von Mitleid erfüllter Vater steht und wieso der Erlöser, der den Vater repräsentiert, Freund der Sünder genannt werden konnte.

Einige Historiker und Theologen, wie Alfred Adam und Windelband, vertreten die Ansicht, dass Augustinus bei der Entwicklung seiner Lehren stark vom Manichäismus und Neuplatonismus beeinflusst gewesen war und viele seiner Ideen daher biblisch nicht haltbar seien. Sie führen Lehren wie den starken Dualismus an, der auch im Neuplatonismus und Manichäismus vorherrscht (Staaten des Guten und Bösen in seinem Werk "Gottesstaat"), die Fegefeuerlehre (Inkarnation der "Hörer"), die Höllenlehre, die Erbsündenlehre, die Lehre der doppelten Prädestination (electi, auditores und Sünder), den Kreislauf (zwei Staaten zu Anfang und zum Ende) und die Körper- und Sexualfeindlichkeit.

WERKE

- Confessiones (dt. Bekenntnisse) - Autobiographische Betrachtungen
- De civitate Dei (dt. Vom Gottesstaat)
- De Trinitate (dt. Über die Dreifaltigkeit) - fünfzehnbändiges Hauptwerk)
- De beata vita (dt. Über das Glück) - Über den Zusammenhang zwischen Glück und Gottesbegegnung)
- De magistro (dt. Über den Lehrer) - Zur Bedeutung der Sprache
- De vera religione (dt. Über die wahre Religion) - Zur Bedeutung der christlichen Religion
- Soliloquien (dt. Selbstgespräche) - Zur rationalen Selbsterkenntnis.)
- De immortalitate animae (dt. Von der Unsterblichkeit der Seele.)
- De doctrina christiana (dt. Über die christliche Bildung)
- Retractationes (dt. Überarbeitungen) - enthält nachträgliche Korrekturen und Anmerkungen zu seinen früheren Schriften

LITERATUR

ZUM LEBEN

- G. Wills, *Augustinus*; Berlin 2004
- P. Brown, *Augustinus von Hippo. Eine Biographie*; ND München 2000
- J. Bouman, *Augustin - Lebensweg und Theologie*; 1987
- C. Cremona, *Augustin. Eine Biographie*; 1988
- K. Flasch, *Aurelius Augustinus*
- C. Jansenius, *Augustin*; 3 Bde.; 1640, ND 1965 (in 1 Bd.)
- H. Marrou, *Augustin*; 1958
- Johann Kreuzer: Augustinus zur Einführung, Hamburg: Junius 2005, ISBN 3885066092
- Sandvoss: *Aurelius Augustinus - Ein Mensch auf der Suche nach Sinn*. Herder, 1978, ISBN 3-451-07674-8

ZUM THEOLOGISCHEN WERK

- A. Adam, *Der manichäische Ursprung der Lehre von den zwei Reichen bei Augustin*; in: ThLZ 77 (1952), 385-390
- ders., *Das Forwirken des Manichäismus bei Augustin*; in: ZKG 69 (1958), 1-25
- K. Adam, *Die Eucharistielehre des heiligen Augustin*; 1908
- Ernst Benz, *Marius Viktorinus*; 1932
- ders., *Augustins Lehre von der Kirche*; 1954
- W. Bessner, *Augustins Bekenntnisse als Erneuerung des Philosophierens. 13 Vorlesungen zur Geschichte der Philosophie*

von Augustin bis Boethius; 1991

- A. Dahl, *Augustin und Plotin. Unters zur Trinitätslehre und zur Nuslehre*; 1945
- E. Dinkler, *Die Anthropologie Augustins*; 1934
- H.R. Drobner, *Persons-Exegese und Christologie bei Augustin. Zur Herkunft der Formel Una Persona*; 1986
- N. Fischer; *Augustins Philosophie der Endlichkeit. Zur systematischen Entfaltung seines Denkens aus der Chorismoproblematik*; 1987
- H. Fuchs, *Augustin und der antike Friedensgedanke*; 1926
- F. Genn, *Trinität und Amt nach Augustin*; 1986
- A. Hamel, *Der junge Luther und Augustin*; 2 Bde., 1934/35
- E. Hendriks, *Augustins Verhältnis zur Mystik*; 1936
- M. Henschel; *Das malum in Augustins "De civitate Dei"*; Diss. 1957
- J. Hessen, *Augustins Metaphysik der Erkenntnis*; 1931.
- F. Hofmann, *Der Kirchenbegriff des heiligen Augustin*; 1933
- K. Holl, *Augustins innere Entwicklung*; in: ders., *Gesammelte Aufsätze zur Kirchengeschichte*, Bd.3, 1928, 54-116
- C. Horn (Hg.), *Augustin. De civitate dei*; 1997

Aus Platzgründen wurden I-Z ausgelassen, findet sich aber in der Online-Ausgabe der Wikipedia.

ZU DEN confessiones

- N. Fischer/ C. Mayer (Hg.), *Die Confessiones des Augustinus von Hippo. Einführung und Interpretation zu den 13 Büchern*; o.J.
- Kurt Flasch, *Was ist Zeit? Augustinus von Hippo. Das XI. Buch der Confessiones. Historisch-philosophische Studie*; 1993
- Romano Guardini, *Die Bekehrung des Aurelius Augustinus. Der innere Vorgang in seinen Bekenntnissen*; 2.Aufl. 1950
- Adolf Harnack, *Augustins Confessiones*; 1888
- G.N. Knauer, *Psalmenzitate in Augustins Confessiones*; 1955
- Jostein Gaarder, *Vita Brevis - Das Leben ist kurz*; 1997
- Barbara Kursawe, *docere - delectare - movere. Die officia oratoris bei Augustinus in Rhetorik und Gnadenlehre*; 2000

GEDENKTAG

- Anglikanisch: 28. August
- Evangelisch 28. August
- Katholisch: 28. August (Gebotener Gedenktag im Allgemeinen Römischen Kalender)
- Orthodox: 15. Juni

WEBLINKS

- Wikiquote: Zitate zu Augustinus von Hippo http://de.wikiquote.org/wiki/Augustinus_von_Hippo
- Literatur von und über Augustinus von Hippo <http://dispatch.opac.ddb.de/DB=4.1/REL?PPN=118505114> im Katalog der DDB
- Texte im Internet <http://www.litlinks.it/ax/augustinus.htm>
- E-Texte <http://www.epistemelinks.com/Main/TextName.aspx?PhilCode=Augu> (englisch)
- Hervorragender Eintrag aus der Stanford Encyclopedia of Philosophy <http://plato.stanford.edu/entries/augustine/>
- Über 50 Zitate von Augustinus von Hippo http://www.christliche-zitate.net/augustinus_von_hippo.htm
- Zentrum für Augustinusforschung Würzburg <http://www.augustinus.de/>
- Augustinus http://www.bautz.de/bbkl/a/augustin_au.shtml (Biographisch-Bibliographisches Kirchenlexikon)
- Augustins Philosophischer Grund <http://achimwagenknecht.de/Augustin/index.htm>

PAZIFIKKRIEG

Der **Pazifikkrieg** zwischen 1941 und 1945 während des Zweiten Weltkriegs, war der Krieg zwischen dem japanischen Kaiserreich und den USA, sowie deren jeweiligen Verbündeten. Er begann nach dem Angriff auf Pearl Harbor am 7. Dezember 1941.

KRIEGSBEZEICHNUNGEN

JAPAN

Die offizielle japanische Bezeichnung für den Gesamtkonflikt, der aus dem laufenden Krieg gegen die Republik China und der gerade begonnen Auseinandersetzung mit den USA bestand, war *Dai toua sensou*, *Großer Ostasiatischer Krieg*. Der Name wurde am 10. Dezember 1941 vom japanischen Parlament beschlossen. Zwei Tage darauf erfolgte die Bekanntgabe des Namens an das japanische Volk.

Eine weitere Bezeichnung war *Taiheiyo sensou* was wörtlich *Pazifikkrieg* bedeutet.

Die dritte Bezeichnung *Jyugonen'sensou*, *15 Jahre Krieg*, wurde nicht so häufig benutzt. Sie bezieht sich auf den, seit 1937 mit der Invasion von China begonnenen, Sino-Japanischen Krieg, der bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs dauerte.

USA

Von den USA wurde die Bezeichnung *Pacific Theater of Operations (PTO)* für alle militärischen Aktionen im Pazifik und den umliegenden Staaten gewählt.

Da der US Armee, der US Navy und dem US Marine Corps eine annähernd gleiche Rolle in diesem Konflikt zukam, wurde im Gegensatz zum europäischen Kriegsschauplatz kein Oberbefehlshaber bestimmt, wie es dort Eisenhower war.

Die beiden Alliierten Kommandeure im PTO waren der *Commander in Chief Pacific Ocean Areas* Admiral Chester W. Nimitz und der *Supreme Allied Commander South-West Pacific Area* Douglas MacArthur.

ÜBERSICHT

Der Pazifikkrieg unterschied sich in vielen Punkten vom Krieg in Europa. Während sich die USA und Japan zumeist auf dem Wasser Gefechte lieferten (großangelegte Schlachten gab es nur in der Republik China und Burma), verlief der Zweite Weltkrieg in Europa meist auf dem Festland. In der Pazifikregion wurde, wenn auf Land, meist in unwegsamen Regenwaldgebieten gekämpft, weshalb auch zumeist kein schweres Gerät wie z.B. Panzer eingesetzt wurden. Von entscheidender Bedeutung war daher das koordinierte Vorgehen der Land-, Luft- und Seestreitkräfte. Die Umsetzung dieser Strategie ermöglichte den Japanern die Eroberung eines gewaltigen Raumes in kurzer Zeit, und wurde dann von den Amerikanern kopiert und perfektioniert.

Nachdem Japan die USA mit dem Angriff auf Pearl Harbor empfindlich getroffen hatte und diese ihnen den Krieg erklärt hatten, drangen die Japaner weiter nach Süden vor und besetzte unter der Propaganda *Asien den Asiaten* europäische und amerikanische Kolonien wie Hongkong, die Philippinen und Niederländisch-Indien.

Innerhalb von 4 Monaten (Dezember-März) hatten japanische Truppen ganz Indochina und einen Großteil des Pazifiks mit etwa 450 Millionen Menschen unter ihrer Kontrolle. Dies war die größte Ausdehnung in der Geschichte Japans.

Mitte 1942, nach der Schlacht im Korallenmeer, sowie der Schlacht um Midway bei der die Japaner vier Flugzeug-



Die USS Franklin in Schräglage nach einem japanischen Bombenangriff (März 1945)

träger verloren und damit ihre Flotte empfindlich geschwächt war, änderte sich jedoch die Situation. Amerikanische Truppen konnten ein weiteres Vordringen Japans verhindern. Damit war eine Isolierung Australiens von Amerika vereitelt und US-Truppen konnten weiter auf japanisch besetztes Gebiet vorrücken.

Die härtesten Kämpfe tobten von Ende 1942 bis Mitte 1944 in der Südsee auf den Salomonen, den Gilbert-Inseln, den Marshall-Inseln und den Marianen. Ein erfolgreiches taktisches Mittel war dabei das sogenannte *Inselspringen*, bei dem die Amerikaner die stark befestigten japanischen Stützpunkte umgingen und Insel für Insel in Richtung japanischem Hoheitsgebiet einnahmen.

Ende Oktober bis Anfang November 1944 kam es dann zur Seeschlacht von Leyte (Philippinen), bei der die Japaner fast ihre komplette Seestreitmacht verloren.

Nach den Kämpfen auf den japanischen Inseln Iwo Jima und Okinawa warfen die Amerikaner am 6. August 1945 die erste Atombombe auf Hiroshima. Kurz darauf, am 9. August wurde die zweite über Nagasaki gezündet. Sechs Tage später verkündet der japanische Tennō im Rundfunk die Kapitulation, die am 2. September in der Bucht von Tokyo auf der USS Missouri unterzeichnet wurde.

VORGESCHICHTE

Anfang des 20. Jahrhunderts war der Großteil Ostasiens und des Pazifiks unter der Herrschaft europäischer und amerikanischer Kolonialmächte; z.B. Vietnam (Frankreich), Philippinen (USA), Hawaii (USA), Indonesien (Niederlande), Malaysia (Großbritannien). Korea und Taiwan waren japanische Kolonien.

Japan war vor dem Pazifikkrieg bereits an mehreren Kriegen beteiligt gewesen. Unter Tennō Taisho kämpfte Japan an der Seite der Alliierten im Ersten Weltkrieg, bei dem Japan Kolonien des deutschen Kaiserreichs übernehmen konnte, wie zum Beispiel Tsingtau. Etwa zehn Jahre zuvor kam es wegen Streitigkeiten um die Mandschurei zum Russisch-Japanischen Krieg (1904-1905).

Nachdem es nicht gelang, die Wirtschaftskrise ab 1929 im Rahmen der weltwirtschaftlichen Lage einzudämmen, wurden verstärkt Stimmen laut, die eine territoriale Expansion als Lösung der Probleme sahen.

Ab den 1930er Jahren erlangten Militärs verstärkt Kontrolle über die Regierung, einschließlich des Amts des Premierministers. Politische Gegner wurden verfolgt, Medien zensiert. Der aggressive Einsatz für eine Neuordnung der Pazifikregion hatte vorgeblich zum Ziel, die Hegemonie

der asiatischen Länder und Kolonien durch westliche, europäische Staaten zu beenden und sie durch eine japanische zu ersetzen.

Das Hauptinteresse der japanischen Expansion galt dem Gebiet der damaligen Republik China, dessen Region Mandschurei bereits 1931 annektiert und zum Protektorat *Mandschuko* erklärt wurde. Aufgrund internationaler Proteste über das Vorgehen in China trat Japan 1933 aus dem Völkerbund aus, 1936 schloss es sich dem Antikominternpakt an.

Am 7. Juli 1937 landeten japanische Truppen erneut an der Küste Chinas, es kam zum Feuergefecht an der Marco-Polo-Brücke. Infolgedessen begann nach einem kurzzeitigen Waffenstillstand am 25. Juli 1937 der Zweite Sino-Japanische Krieg, der bis 1945 andauern sollte.

Im März 1938 verabschiedete Japan das Nationale Mobilisierungsgesetz, welches alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekte auf eine effizientere Kriegsführung konzentrierte. Hoffnungen auf eine friedliche Lösung des Konfliktes mit China kamen auf, als Ugaki Kazushige, ein ehemaliger General und Gegner weiterer Eskalationen, im Mai des selben Jahres Außenminister wurde. Doch statt eine Beruhigung der Lage zu erreichen, kam es zu erneuten Streitigkeiten mit der Sowjetunion um die Mandschurei und in der Folge zum Russisch-Japanischen Grenzkrieg.

Da Japans wirtschaftliche Zukunft vor allem von Rohstofflieferungen aus Kolonien Großbritanniens und Frankreichs abhing, nutzten sie den Ausbruch des Zweiten Weltkriegs in Europa und erpresste von Großbritannien die Sperrung der Burmastraße, um die chinesischen Truppen vom Nachschub abzuschneiden. Außerdem setzte Japan in Nanking Wang Tsching-wei als Chef einer Marionettenregierung ein und erhielt vom Vichy-Regime die Zustimmung zur Besetzung Vietnams, damals noch Indochina. In der Folge verhängten die USA und Großbritannien ein Embargo und froren die finanziellen Mittel Japans ein.

Am 27. September 1940 unterzeichnete Japan den Dreimächtepakt mit Deutschland und Italien, der den bestehenden Antikominternpakt um gegenseitige militärische Unterstützung erweiterte. Damit verwarf der japanische Kaiser seine noch am 5. September 1939 verkündete Neutralität und unterstrich seine aggressive Außenpolitik vor allem gegenüber China.

Den Forderungen der USA, China zu verlassen, kam Japan nicht nach. Wegen des Embargos Großbritanniens und der USA und weil Japan von den Rohstofflieferungen der europäischen Verbündeten abgeschnitten war, blieb ein Krieg mit den USA und Großbritannien die einzige Alternative zum Verlust des Reiches.

KRIEGSGEBIET

In seiner größten Ausdehnung erstreckte sich das Kriegsgelände mit einem Radius von etwa 5.000 km im Pazifischen Ozean. Im Norden reichte es bis an die sowjetische Grenze und die Aleuten, im Westen bis nach Burma und Sumatra. Im Süden grenzte das Kriegsgelände bis etwa 200 km an die Küste Australiens und im Osten bis an den Militärstützpunkt Pearl Harbor auf Hawaii.

Meist wurde zu Wasser gekämpft, an Land erwartete die Soldaten in der Regel Sumpfgebiete und Regenwald, die den Einsatz von Panzern und schweren Geschützen behinderten. Trotzdem war es wichtig auf strategisch günstig gelegenen Inseln Luftwaffenstützpunkte einzurichten.

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG

Zwar besaßen die Japaner zu Beginn des Pazifikkriegs die weltweit durchstrukturierteste und schlagkräftigste Flotte, doch war die Imperiale Japanische Marine im Verlauf des

Krieges der amerikanischen Übermacht nicht mehr gewachsen. Dies hatte im wesentlichen ökonomische Gründe.

Mit dem rund siebzehnfachen Staatshaushalt, einer Stahlproduktion, die die japanische um das fünffache übertraf und einer sieben mal höheren Kohleproduktion waren die USA den Japanern weit überlegen. Dazu kamen modernere und effektivere Produktionsstätten. So war die *Pro-Kopf-Produktivität* der Amerikaner zu dieser Zeit die Höchste weltweit.

Schiffsproduktionen während des Pazifikkriegs

	Flugzeug- Anlagen	Schlachtschiffe	Kreuzer	Zerstörer	U-Boote	Handelschiffe (Tonnage)
1941	-	2	1	2	2	1.031.974
1942	10	4	8	82	34	5.479.796
1943	4	1	4	50	81	260.066
1944	65	2	11	128	65	11.448.360
1945	2	-	2	12	37	769.065
1946	48	2	14	74	81	8.288.158
1947	5	-	2	24	39	1.699.201
1948	12	-	14	63	31	5.939.859
1949	11	-	1	17	30	599.563
GESAMT	141	10	48	348	203	37.088.114
	17	2	8	83	187	3.638.283

Verursachs. Staaten: Japan (rot), USA (blau)

Die obenstehende Tabelle zeigt die Schiffsproduktionen der Amerikaner und Japaner im Verlauf des Pazifikkriegs. Daraus wird deutlich, dass gegen Ende des Kriegs die Materialüberlegenheit der USA erdrückend war. Nicht berücksichtigt dabei sind die vor Kriegsausbruch vorhandenen Flotteneinheiten und die Kriegsverluste an Schiffen.

KRIEGSVERLAUF

Angriff auf Pearl Harbor und Kriegserklärung der USA

Mit dem Angriff auf den US-amerikanischen Marinestützpunkt Pearl Harbor am Morgen des 7. Dezember 1941 eröffneten Flugzeuge der japanischen Marine den Krieg im Pazifik. Die scheinbar unvorbereiteten US-Truppen erlitten



US-Präsident Franklin D. Roosevelt unterschreibt die Kriegserklärung an Japan am 8. Dezember 1941



Der geplante japanische Verteidigungsbereich im Pazifik (Ende 1941)

dabei eine schwere Niederlage, was den USA einen Anlass gab, sich aktiv am Zweiten Weltkrieg zu beteiligen. Bis zu jenem Tag hatte der Stützpunkt auf Hawaii aufgrund der großen Entfernung zu Japan als unangreifbar gegolten.

Quellen neueren Datums belegen allerdings, dass die US-Geheimdienste mindestens drei Wochen vor dem Angriff über die Angriffsabsicht Japans informiert waren und alle, bis auf die Marinestreitkräfte, von einem bevorstehenden Angriff wussten.

Um 3.42 Uhr sichtete der Minenräumer *Condor* ein Periskop eines U-Bootes vor Honolulu, woraufhin 18 Aufklärer nach Pearl Harbor geschickt wurden. Um 6.10 Uhr erteilte Vizeadmiral Nagumo den Fliegerstaffeln seiner unbemerkt gebliebenen Flugzeugträgergruppe den Angriffsbefehl, die erste Angriffswelle erreichte gegen 7.45 Uhr die Küste Oahus. Die ersten Toten des Krieges gab es bereits eine Stunde vorher, bei einem Angriff auf den Zerstörer *Ward* starben zwei japanische Besatzungsmitglieder in ihrem U-Boot.

Nachdem sich die letzten japanischen Flugzeuge gegen 13:00 Uhr Ortszeit entfernt hatten, war ein Teil der Militärbasis und der im Hafen liegenden Schiffe mindestens schwer beschädigt.

migkeiten bei der Zählung von beschädigten oder zerstörten Schiffen gab. Die Toten und Verwundeten wurden teilweise getrennt nach Zivilisten, Marine- und Armee-Zugehörigkeit erfasst, in machen Bilanzen wurden die zivilen Opfer gar nicht erfasst. Jedoch kann man davon ausgehen, dass auf amerikanischer Seite etwa 2400 Menschen starben und etwa 160 Flugzeuge zerstört wurden. Auf japanischer Seite wurden etwa 30 Flugzeuge angeschossen, 65 Soldaten starben.



Zerstörte Flugzeuge nach dem Angriff auf Pearl Harbor

Auch wenn der Angriff auf Pearl Harbor die US-Marine hart traf, konnten die Japaner ihr wichtigstes Ziel, die Flugzeugträger, nicht zerstören, da der einzig verbliebene Träger kurz vor dem Angriff zu einer Übung ausgelaufen war. Außerdem blieben fast alle Treibstofftanks und Werften unbeschädigt, deren Zerstörung eine amerikanische Gegenoffensive um lange Zeit verzögert hätte.

Am selben Tag, jedoch nach dem Angriff, erklärte Japan den Vereinigten Staaten von Amerika den Krieg. Einen Tag später unterzeichnete Franklin D. Roosevelt die Kriegserklärung an Japan und besiegelte damit den Eintritt der USA in den Zweiten Weltkrieg.

Vorrücken der Japaner

Die Japaner hatten nun einen entscheidenden Vorteil: Sie besaßen die Luft- und Seehoheit gegen die dezimierten und geschockten Amerikaner. Großbritannien war mit Voranschreiten des Krieges in Europa mehr und mehr gezwungen, seine Kräfte gegen Deutschland und Italien zu konzentrieren. So konnte die japanische Armee ihre Strategie der blitzschnellen Überraschungsangriffe weiter fortführen.

Bereits wenige Stunden nach dem gelungenen Gefecht auf Pearl Harbor starteten japanische Truppen eine großangelegte Offensive in Südostasien. Am 8. Dezember beginnen die Japaner ihre Offensive gegen die britische Kolonie Hongkong, die am 25. Dezember vollständig besetzt wurde. In kurzer Zeit besetzen japanische Truppen auch die malaiische Halbinsel und Luzon, die Hauptinsel der Philippinen und zwangen die amerikanischen Truppen, sich nach Bataan zurückzuziehen.

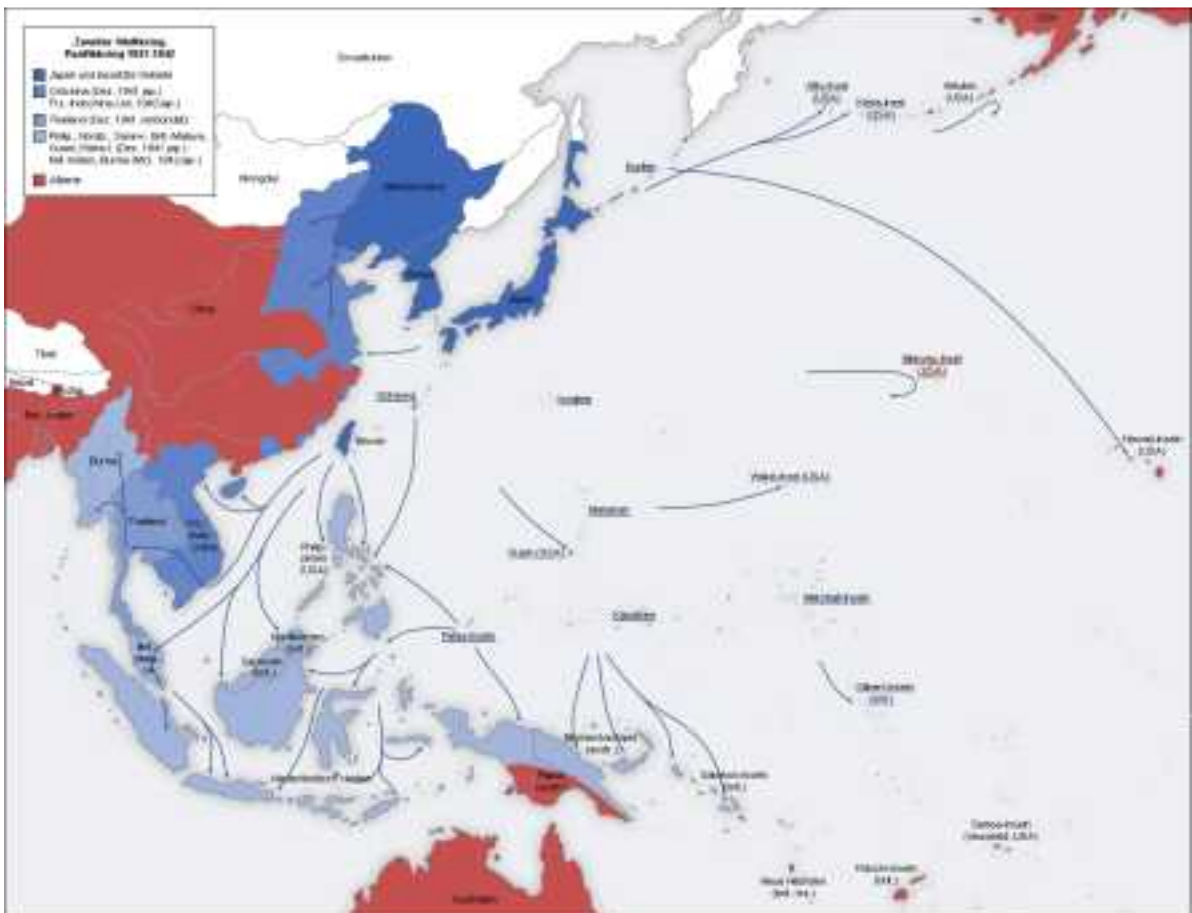
Bis zum Frühjahr 1942 konnten in weiteren Blitzoffensiven gegen die sich zurückziehenden Amerikaner und Briten große Teile Südostasiens erobert werden. Darunter befanden sich etwa die Philippinen (bis 6. Mai), Singapur (15. Februar), Neu-Guinea (6. März) und Burma (20. Mai).

Von größtem Interesse für die japanischen Truppen waren die Ölfelder Sumatras und Borneos, denn der anhaltende Krieg ließ langsam die Ölreserven knapp werden.



Brennendes, sinkendes Wrack der USS Shaw in Pearl Harbor

Die Bilanzen über den Angriff auf Pearl Harbor sind jedoch vielfach widersprüchlich. Dies liegt daran, dass unbedeutende Schiffe oft nicht mitgezählt wurden oder es Unstim-



Zerstörung der Force Z

Nachdem eine Konfrontation in Asien nicht mehr zu vermeiden war, verlegte die britische Marine zum Schutz ihrer Kolonien mehrere Schlachtschiffe, darunter die *Prince of Wales* und die *Repulse*, nach Ostasien. Nach Eintreffen im Hafen von Singapur am 27. Oktober 1941 bildeten sie zusammen mit den Zerstörern *Electra*, *Express*, *Tenedos* und *Vampire* die **Force Z**.

Am 8. Dezember 1941 gegen 17.35 Uhr machte sich die Force Z auf den Weg in den Golf von Siam, um ein weiteres Vordringen japanischer Truppen zu verhindern.

Am Abend des 9. Dezember wurde die Flotte von einem japanischen U-Boot östlich der Insel Anamba gesichtet. Deshalb entschied sich Admiral Sir Tom Phillips für ein Täuschungsmanöver, bei dem der Zerstörer *Tenedos* wieder in Richtung Singapur steuerte. Die restlichen Schiffe behielten ihren Kurs zunächst bei, bis sie gegen 20.15 Uhr bei Khota Baru ebenfalls Richtung Singapur abdrehten. Die kurz darauf eingetroffenen Aufklärungsflugzeuge der Japaner fanden nun keine Schiffe mehr vor.

Um etwa 1 Uhr erhielt Phillips die Nachricht, dass die japanische Armee bei Kuantan gelandet sein soll, was sich jedoch später als Falle herausstellen sollte. Daraufhin steuerte die Force Z wieder nach Norden, in Richtung der malaiischen Halbinsel. Phillips informierte aber den Stützpunkt in Singapur nicht über seine Kursänderung.

Gegen 2.20 Uhr wurde die Flotte von einem japanischen U-Boot entdeckt und erfolglos angegriffen. Admiral Phillips brach daraufhin den Einsatz ab, da auch die erhoffte Luftunterstützung ausblieb. Die Besatzung des U-Bootes meldete das Gefecht jedoch an Admiral Kondo, der mehreren Kreuzern befahl, die Force Z anzugreifen. Da jedoch die Kreuzer die britischen Schiffe nicht mehr einholen konnten, änderte Kondo seinen Plan: Im Morgengrauen sollten etwa 90 Bomber und Torpedoflugzeuge die britische Flotte attackieren.

Um 8.00 Uhr am 10. Dezember erreichte die Force Z Kuantan. Phillips musste aber feststellen, dass keine japanischen Ladungsoperationen im Gange waren. Deshalb beschloss er, die Küste entlang zu fahren.

Um etwa 11.00 Uhr erfassten zehn Flugzeuge des 22. *Marine-Fliegergeschwaders* die Force Z, weitere 27 Bomber und 61 mit Torpedos bewaffnete Flugzeuge folgten kurze Zeit später. Trotz Bemühungen auszuweichen wurde die *Prince of Wales* schwer getroffen und von zwei Explosionen bis zur Manövrierunfähigkeit beschädigt. Die Luftabwehr feuerte pausenlos, konnte jedoch nichts gegen die japanische Übermacht ausrichten. Die leichter gepanzerte *Repulse* konnte sich zwar anfangs aus dem Gefecht heraushalten, als sie jedoch von einem Torpedo getroffen wurde, war auch sie nicht mehr seetüchtig.

Nach insgesamt sieben japanischen Angriffswellen sanken die *Repulse* und die *Prince of Wales*. 327 Besatzungsmitglieder starben, darunter auch Admiral Phillips.



Hinten links die brennenden HMS *Prince of Wales* und HMS *Repulse*; im Vordergrund ein Zerstörer. Fotografiert aus einem japanischen Flugzeug



Luftkämpfe - Juni 1942

Die britischen Streitkräfte waren dadurch stark geschwächt, und weitere Unterstützung konnte nicht entsandt werden, da alle Kräfte in Afrika und Europa gebunden waren. Am 26. Dezember kapitulierten die letzten Einheiten in Hongkong.

1942

Am 9. April kapitulierten die amerikanischen Truppen auf den Philippinen. Es kommt zum Todesmarsch von Bataan.

Da seit Kriegsbeginn die US-Truppen weitere Niederlagen einstecken mussten und den Vormarsch der Japaner nicht stoppen konnten, berieten hochrangige Militärs die Möglichkeit, mit Bombern das Japanische Heimatland zu erreichen, um in einer relativ frühen Phase des Krieges bereits eine Wende herbeizuführen. Dazu wurde am 18. April der Doolittle Raid durchgeführt und mit einer kleinen Bomberflotte Tokio bombardiert.

Corregidor, die letzte Bastion der USA auf den Philippinen, fiel am 6. Mai. Etwa zur gleichen Zeit kam es zur Schlacht im Korallenmeer, der ersten großen Seeschlacht zwischen japanischen und amerikanischen Trägerverbänden, bei der beide Seiten je einen Flugzeugträger verloren.

Anfang Juni 1942 führte die japanische Flotte zeitlich parallel einen Großangriff auf die Midway-Inseln und eine kleinere Operation gegen Attu durch. Wegen schwerer Schäden, die sie in der Korallensee erlitten hatten, konnten 2 Flugzeugträger der japanischen Flotte nicht eingesetzt werden; dennoch standen Vizeadmiral Chuichi Nagumo für den Angriff auf Midway 4 große Flugzeugträger zur Verfügung. Die amerikanische Flotte konnte zwar nur 3 Flugzeugträger aufbieten, besaß jedoch einen taktischen Vorteil, da sie den



Amerikanische Truppen des 160. Infanterie Regiments am Strand von Guadalcanal

japanischen Funkcode entschlüsselt hatte. Am 4., 6. und 7. Juni fanden die entscheidenden Gefechte statt, bei denen ein amerikanischer und alle vier eingesetzten japanischen Flugzeugträger versenkt wurden. Die japanischen Verluste beliefen sich auf 3.500 Mann, die US-Navy hatte 307 Tote zu beklagen. Auf Grund der schweren Verluste musste sich die japanische Marine zunächst zurückziehen.

Die Schlacht von Guadalcanal, die am 7. August begann und bis ins nächste Jahr andauerte, markierte einen weiteren Wendepunkt zugunsten der Amerikaner.

Am 9. und 29. September 1942 kommt es zu den einzigen Angriffen eines japanischen Flugzeugs auf das US-Kernland. Ein Kleinflugzeug startete von einem japanischen U-Boot, das sich im Kap Blanco positionierte, warf einige Bomben in den Wald von Oregon und entfachte damit einen Waldbrand.

1943

Die Schlacht von Guadalcanal war am 8. Februar endlich beendet, nachdem die Japaner ihre restlichen Truppen evakuierten. Damit war der Seeweg zwischen Australien und Amerika gesichert, und Guadalcanal wurde ein wichtiger Ausgangspunkt der alliierten Operationen gegen Rabaul, dem japanischen Hauptstützpunkt im Südpazifik.

In der Folge starteten die Alliierten unter General Douglas MacArthur im Südwestpazifik eine Großoffensive (August bis Dezember) mit Landungen auf Neu-Georgia, Vella-Lavella, Neu-Guinea, Bougainville und Neu-Britannien.

Im mittleren Pazifik begann die amerikanische Offensive mit Landungen auf den Gilbert-Inseln (November) unter dem Oberbefehl von Admiral Chester W. Nimitz.

Die Japaner besetzten die damals zu Australien gehörende Pazifikinsel Nauru und deportierten 1.200 Nauruer in Arbeitslager nach Chuuk. Die Japaner versuchten, die Exporte der dortigen Phosphatvorkommen zu ihren Gunsten weiter zu betreiben, wurden aber durch Bombardements US-amerikanischer Flugzeuge davon abgehalten.

1944

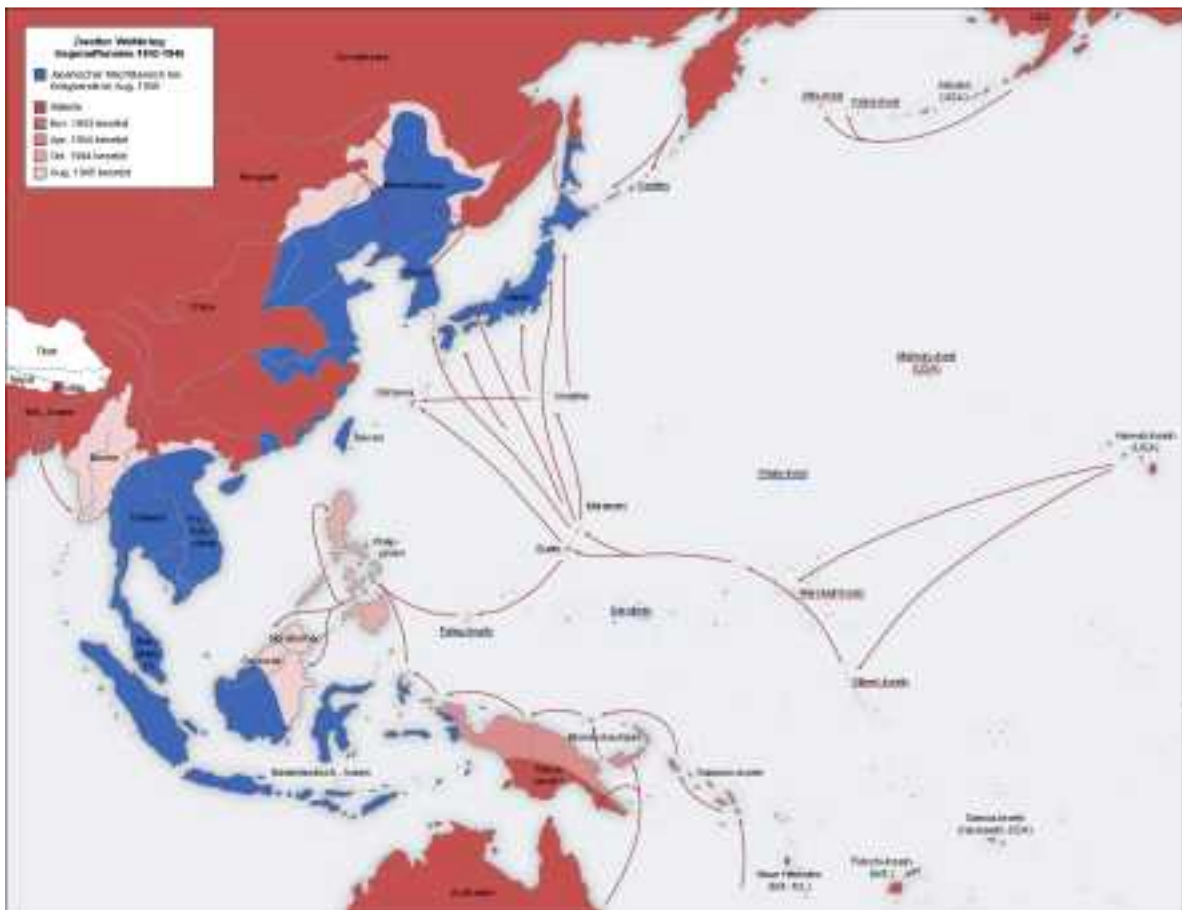
Die amerikanische Offensive im mittleren Pazifik fand ihre Fortsetzung am 31. Januar 1944, als unter größeren Verlusten zwei US-Divisionen auf der Marshallinsel Kwajalein landeten. Ziel der Operationen gegen die Gilbert- und Marshallinseln war es, Landbasen für ein weiteres Vorgehen Richtung Marianen und Philippinen zu erhalten.

Im Rahmen der Operation Hailstone am 16. und 17. Februar 1944 wurde die Insel Truk in den Karolinen massiv von Flugzeugen der US-Navy bombardiert. Dabei wurde der japanische Stützpunkt und große Teile der Insel fast vollständig zerstört. Mehr als 70 vor Anker liegende Kriegsschiffe der Japaner konnten versenkt werden.

Am 17. April stießen japanische Truppen in Südchina in Richtung der neuen US-Luftwaffenstützpunkte vor.

Im Pazifik erreichten US-Einheiten am 17. Mai Wakde und Biak vor der nördlichen Küste Neuguineas. Am 12. Juni landeten US-Truppen auf Saipan (Marianen) und errichteten dort Flugplätze, von denen aus die US Air Force zum ersten Mal systematisch vom Pazifik aus die japanischen Hauptinseln anfliegen konnte. Am 18. Juni erreichten die ersten amerikanischen Großangriffe Honshū, allerdings von Stützpunkten in China aus.

Am 21. Juli landeten amerikanische Truppen auf Guam, welches zuvor 4 Tage lang unter Schiffsartilleriefire lag. Mit der Eroberung der Marianen war nun die Nordflanke für einen Angriff auf die Philippinen geschaffen, außerdem bedrohten die Amerikaner nun den Seeweg zwischen Japan und seinen Rohstoffquellen in Indonesien.



Am 8. August zerstörten japanische Kräfte den amerikanischen Luftwaffenstützpunkt *Henyang*. Bis zum 11. Oktober gelang es ihnen, auch die anderen Basen zu erobern und eine Verbindung zu Lande zwischen dem japanisch gehaltenen Südchina und den japanischen Truppen im südlicheren Indochina aufzubauen.

Am 19. Oktober landeten die ersten amerikanischen Einheiten auf der Insel Leyte und begannen von dort mit der Eroberung der Philippinen. Vom 22. bis 25. Oktober versuchte die japanische Marine, diese Landung zu verhindern. Die See- und Luftschlacht im Leyte Golf markierte einen entscheidenden Verlust und wurde für die Japaner zum Desaster; sie verloren drei Schlachtschiffe und vier Flugzeugträger.

Am 24. November begannen die USA mit einer Reihe von schweren Luftangriffen auf Tokyo.

1945

Am 3. Januar eroberten die Briten Akyab und begannen damit die Besetzung Burmas. Die Burma-Straße war etwa seit dem Jahreswechsel in voller Länge befahrbar, so konnten die Alliierten Truppen und Nachschub bis nach China transportieren.

Am 4. Februar besetzten US-Truppen Manila. Amerikanische Bomber flogen am 25. Februar und am 9. März schwere Luftangriffe auf Tokyo, bei denen fast 100.000 Menschen starben.

Die japanische Armee entwaffnete am 9. März die französischen Truppen in Indochina und installierte dort eine Marionetten-Regierung.



Über den Landungsbooten tobt eine japanische Luftangriffswelle während der Landung auf Leyte



Pilzwolke nach Atombombenabwurf über Nagasaki am 9. August 1945



General Douglas MacArthur unterzeichnet an Bord der USS Missouri die japanische Kapitulationsurkunde

Am 1. April landeten US-Truppen auf Okinawa, das von den Japanern vehement verteidigt wurde. Die verlustreiche Eroberung zog sich bis zum 21. Juni hin, im Verlauf der Kämpfe wurde das letzte große Schlachtschiff der japanischen Marine, die *Yamato*, versenkt.

Am 3. Mai besetzten britische Truppen Rangun in Burma. Auch nach der Kapitulation Deutschlands erklärte Japan sich entschlossen, allein gegen die Alliierten weiterzukämpfen, zu denen sich seit dem 5. April auch die Sowjetunion zählte, die den sowjetisch-japanischen Neutralitätsvertrag kündigte.

Anfang August wurde der Krieg in Asien entschieden: Noch vor der geplanten Invasion der japanischen Heimatinseln in der Operation Downfall entschlossen sich die Amerikaner dazu am 6. und 9. August auf Hiroshima und Nagasaki zwei Atombomben abzuwerfen. Die beiden Städte wurden dadurch völlig zerstört und die Betroffenen leiden bis heute darunter. Es folgte die Kriegserklärung durch die Sowjetunion an Japan vom 8. August und der sowjetische Einmarsch in die Mandschurei (Operation August-Sturm). Am 14. August kündigte die japanische Regierung die Kapitulation an, mit deren Unterzeichnung am 2. September auf dem US Schlachtschiff Missouri in der Sagami-Bucht der Zweite Weltkrieg beendet wurde. Japan wurde von US-Truppen besetzt. In Korea sollte der 38. Breitengrad die Grenze zwischen dem Besatzungsgebiet der USA und Großbritanniens einerseits und den Chinesen andererseits bilden.

Erst am 9. September kapitulierte dann auch die japanische *China-Armee* mit etwa einer Million Mann in Nanking gegenüber den Nationalchinesen unter Chiang Kai-shek.

LITERATUR

Die sehr umfangreiche Liste findet sich unter <http://de.wikipedia.org/wiki/Pazifikkrieg/Literaturliste>

FILME

SPIELFILME

- **Windtalkers**, USA 2002, Regie: John Woo, Darsteller: Nicolas Cage, Christian Slater, u.a. *Der Film schildert die Einnahme der Insel Saipan durch US-Truppen. Der Titel Windtalkers bezieht sich dabei auf die Diné-Indianer im Dienste der US-Armee, die für die Verschlüsselung der amerikanischen Kommunikation zuständig waren. Im Film erhält Corporal Joe Enders (Nicolas Cage) den Auftrag, den Navajo Ben an der Front zu schützen.*
- **Pearl Harbor**, USA 2001, Regie: Michael Bay, Darsteller: Ben

Affleck, Jon Voight, Jennifer Garner, u.a. *Pearl Harbor stellt den Angriff auf die gleichnamige Militärbasis am 7. Dezember 1941 dar.*

- **Snow Falling on Cedars** *Schnee, der auf Zedern fällt*, USA 1999, Regie: Scott Hicks, *Der Film spielt vor dem Hintergrund der Internierung der japanischstämmigen Bevölkerung in den USA.*
- **Der schmale Grat**, USA 1998, Regie: Terrence Malick, Darsteller: Sean Penn, John Cusack, Adrien Brody, u.a.
- **Schlacht um Midway**, USA 1976, Regie: Jack Smight, Darsteller: Charlton Heston, James Coburn, Henry Fonda, u.a.
- **Tora! Tora! Tora!**, USA 1970, Regie: Richard Fleischer, Kinji Fukasaku, Darsteller: Martin Balsam, Sô Yamamura, Joseph Cotten, u.a. *Der Film stellt den Angriff auf Pearl Harbor am 7. Dezember 1941 von beiden Seiten dar.*
- **Verdammt in alle Ewigkeit**, USA 1953
- **Sands of Iwo Jima** (Todeskommando Iwo Jima), USA 1949, Regie: Allan Dwan, Darsteller: John Wayne, u.a.
- **Back to Bataan** (Zwei schlagen zurück), USA 1945, Regie: Edward Dmytryk, Darsteller: Anthony Quinn, John Wayne
- **They Were Expendable** (Schnellboote vor Bataan), USA 1945, Regie: John Ford, Darsteller: Robert Montgomery, John Wayne, Donna Reed, Jack Holt, Marshall Thompson
- **The Purple Heart**, USA 1944, Regie: Lewis Milestone, Darsteller: Dana Andrews, Richard Conte, u.a. *Der Film erzählt die Geschichte der Bombercrews nach dem Doolittle Raid.*
- **The Fighting Seabees** (Alarm im Pazifik), USA 1944, Regie: Edward Ludwig, Darsteller: Susan Hayward, John Wayne u.a.

DOKUMENTARFILME

- **Spiegel TV - In der Hölle des Pazifik**. DVD/VHS, 2002.
- **National Geographic: Die Schlacht um Midway**. DVD/VHS, 2003, ASIN B0000C2IP2

WEBLINKS

- Krieg im Pazifik auf Shoa.de http://www.wk-2.de/wk2_8.html
- Ausführliche Beleuchtung der Hintergründe und des Verlaufs <http://pazifikkrieg.netfirms.com/>
- Bericht eines Japanischen Soldaten von der Schlacht auf Guadalcanal <http://members.chello.at/hnb/gua1.htm>
- Interaktiver Kriegsverlauf http://www.schuleonline.ch/geschichte/interaktiv/pazifik_2wk.htm
- Ausführliche Webseite über den Krieg (en/fr) <http://users.swing.be/naveditoen/edito/1962.html#64497>
- Webseite des National Museum of the Pacific War (Englisch) <http://www.nimitz-museum.org/>
- Geschichte des US Marine Corps im 2. Weltkrieg (Englisch) <http://www.ibiblio.org/hyperwar/USMC/>
- Pläne für die Landung in Japan (Englisch) <http://www-cgsc.army.mil/carl/resources/csi/huber2/huber2.asp>

Weitere Bilder finden sich auf Wikimedia Commons http://commons.wikimedia.org/wiki/World_War_II#Pacific_Theater
Das Portal zum Thema findet sich hier: http://de.wikipedia.org/wiki/Portal_Imperialismus_und_Weltkriege

OPINEL

Ein **Opinel-Messer**, oder einfach **Opinel**, ist ein simples, preiswertes Klappmesser mit Holzgriff, das seit Ende des 19. Jahrhunderts in der französischen Savoie-Region hergestellt wird.



HERKUNFT

In der Werkstatt seines Vaters, dem Werkzeugmacher des kleinen Dorfes Albiez-Le-Vieux bei Saint-Jean-de-Maurienne, konstruierte der achtzehnjährige Joseph Opinel im Jahre 1890 ein einfaches und robustes Klappmesser. Um Form und Funktion an seine Vorstellungen anzupassen und das Messer kostengünstig in Serienfertigung herstellen zu können, entwickelte er zunächst eine Vorrichtung aus einer kleinen Kreissäge, mit deren Hilfe er einen Schlitz zur Aufnahme der zugeklappten Klinge in den hölzernen Griff sägen konnte. So gelang ihm der Entwurf eines sehr handlichen und zudem preiswerten und haltbaren Arbeitsmessers für die Hosentasche, das sich im von der Landarbeit geprägten Savoyen gut verkaufte. Bereits 1896 stellten drei angestellte Handwerker täglich 60 Exemplare her. Im Jahre 1901 war die elterliche Werkstatt zu klein für die Messerproduktion geworden, so dass Opinel im gleichen Ort eine größere Werkstatt baute, in der er fünfzehn Mitarbeiter beschäftigte. Hier gab es erstmals einen Dynamo für die Stromversorgung. 1909 registrierte Joseph Opinel sein Markenzeichen, die gekrönte Hand, zur Kennzeichnung seiner Produkte.

Vertrieben wurden die Messer zunächst über Hausierer, die damals über Land reisten und die Bevölkerung mit Kurzwaren belieferten - Josephs Onkel Victor-Amédée war selbst ein solcher. Bald schon erschloss Opinel aber weitreichendere Vertriebswege und begann den Export der Messer in die Nachbarländer Italien und die Schweiz. 1911 nahm er mit seinen Produkten an der internationalen Ausstellung in Turin teil und erhielt eine Goldmedaille für seine Arbeit.

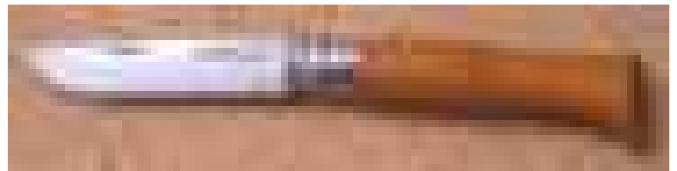
Ab 1920 erfolgte die Produktion in einer neuen Manufaktur in Cognin bei Chambéry. Bis zum Beginn des II. Weltkrieges wurden 20 Millionen Exemplare verkauft. Sitz und größter Produktionsstandort der Firma ist seit 1973 Chambéry. Die Firma ist bis heute im Opinel'schen Familienbesitz und wird von Denis Opinel, einem Urenkel Joseph Opinels, geleitet. In Saint-Jean-de-Maurienne betreibt man heute ein „Opinel-Museum“ (*Le Musée de l'Opinel*). Opinel beschäftigt heute an den beiden Produktionsstätten Cognin und Chambéry rund 100 Mitarbeiter. Mit Hilfe automatisierter Fertigungsprozesse werden jährlich 4-5 Millionen der Klappmesser für den weltweiten Vertrieb hergestellt.

WERKSTOFFE

Das ursprüngliche, bis heute produzierte Modell ist aus den für seinen Herkunftsort typischen Materialien hergestellt:



Die Klinge ist mittels gedrehtem Sicherungsring fixiert



Opinel-Messer in Größe 10 mit Klinge aus Kohlenstoffstahl und Buchenholzgriff (Fotos: 4x Flapdragon)

Der Griff entsteht aus dem Holz der Buche, die Klinge wird aus weichem Kohlenstoffstahl, wie er im 19. Jahrhundert vielerorts in Frankreich von lokalen Eisenhütten hergestellt wurde, geschmiedet. Dieser thermisch gehärtete Messerstahl hat einen Kohlenstoff-Anteil von mindestens 0,4% und wird zur Verringerung der Oxidation mit Chrom versetzt. Ein solcher Werkstoff ermöglicht der Klinge eine hohe Schärfe, macht dabei aber auch häufiges Nachschärfen erforderlich. Auch ist die Klinge nicht völlig rostfrei, so dass sie stets sauber und trocken gehalten werden sollte.

In den letzten Jahren brachte Opinel zahlreiche Variationen des Basismodells auf den Markt. Dabei wurden auch edle Holzarten wie Eiche, Walnuß, Olive, Rosenholz und gebeizte Hainbuche verwendet, ebenso wie andere Materialien wie etwa Horn vom afrikanischen Rind. Völlig rostfreie Klingen sind ebenfalls erhältlich. Sie sind schnitthaltiger als die Kohlenstoffstahlklingen, erreichen jedoch nicht deren Schärfe. Auch lassen sie sich aufgrund ihrer größeren Härte schwerer schleifen.

AUFBAU

Der Aufbau des Opinel-Messers ist sehr einfach, denn es besteht aus lediglich drei beziehungsweise vier Bauteilen: Eine Klinge, ein hölzerner Griff, ein Drehzapfen zum Klappen der Klinge sowie (außer im Falle der kleinsten Modelle) ein drehbarer Sicherungsring („Virobloc“). Dieser arretiert die Klinge im offenen Zustand, um Verletzungen der Hand durch unabsichtliches Zuklappen des Messers zu verhindern. Der patentierte, im Jahre 1955 eingeführte Sicherungsring ist ringförmig ausgebuchtet und wird so vom Drehzapfen als Manschette um den Griff geführt. Er nicht absolut zylindrisch geformt sondern klingenseitig leicht abgeschrägt, um eine Lockerung der Klingenarretierung im Gebrauch zuverlässig zu auszuschließen. In den letzten Jahren entwickelte man diesen Mechanismus weiter, so dass er nun auch im geschlossenen Zustand gegen unbeabsichtigtes Öffnen blockiert.

DESIGN

Die elegante Klingensform ist an ein traditionelles, als *yatagán* bekanntes spanisches Design angelehnt. Das Griffende erinnert an die Form eines Fischeschwanzes.

Es gibt inzwischen eine Vielzahl verschiedener Modelle. Einige davon haben eher Sammlerwert als praktischen Nutzen, so gibt es mit dem „Geant Opinel“ eine überdimensionierte Version mit einer 22 cm langen Klinge,



Das gleiche Messer mit gelöstem Sicherungsring - die Klinge kann eingeklappt werden



Eine geöffnete Opinel-Hippe (Foto: Zimmann)

die im ausgeklappten Zustand eine Messerlänge von über 50 cm ergibt. Schmalere und längere Modelle eignen sich zum Filetieren von Fisch. Es gibt Werkzeuge wie eine Hippe für den Gartenbau oder eine Klappsäge. Auch Küchenmesser und Besteck ohne Klappmechanismus werden unter der Marke Opinel vertrieben. Angelehnt an das klassische Modell ist auch ein Messer für Kinder ab fünf Jahren erhältlich, dessen Spitze abgerundet ist.

Das in den USA auch als "French Knife" bekannte Standardmodell ist im Museum of Modern Art in New York City ausgestellt. Im Jahre 1985 wurde es im Rahmen einer Ausstellung über Produktdesign im Victoria and Albert Museum in London präsentiert.

LOGO

Das Symbol der *main couronnée* ("die gekrönte Hand") war bereits auf den ersten Opinel-Messern eingestanz. Später wurden die Worte **OPINEL** und **FRANCE** hinzugefügt, ebenso wie **INOX** ("rostfrei") bei Klingen aus rostfreiem Stahl.

Das Hand-Symbol wurde dem Stadtwappen von Saint-Jean-de-Maurienne entnommen. Die Heilige Thekla soll im 6. Jahrhundert drei Finger der Hand von Johannes dem Täufer aus Alexandria als Reliquie in den Ort gebracht haben. Die Krone symbolisiert das Herzogtum Savoyen.

GRÖSSEN

Das klassische Opinel wird in zehn Größen, nummeriert von 2 bis 12, vertrieben:

n°2: Klinge 3,5cm	n°6: Klinge 7cm	n°10: Klinge 10cm
n°3: Klinge 4cm	n°7: Klinge 8cm	n°12: Klinge 12cm
n°4: Klinge 5cm	n°8: Klinge 8,5cm	(n°13: Klinge 22cm)
n°5: Klinge 6cm	n°9: Klinge 9cm	

Die Größe n°1, mit einer knapp 2cm langen Klinge, wurde nur bis 1932 hergestellt. Das kleine Messer wurde an einer Uhrkette getragen und sollte beispielsweise als Pfeifen- oder Nagelreiniger dienen - diese Anwendungen setzten sich nicht durch. In den 90er Jahren bildete es das Motiv für eine Schmuckstück-Serie von Jacques Bellon. Originale dieses Miniaturmessers sind heute jedoch so gut wie unauffindbar - selbst der Hersteller besitzt nur noch zwei Exemplare.

Die Herstellung des Messers mit der Größe n°11 endete im Jahre 1935. Klappmesser mit einer mehr als 10cm langen Klinge waren damals nicht sehr gebräuchlich, weshalb man die nahe liegenden Größen 10 und 12 als ausreichend betrachtete.

Das Messer n°8 ist das wohl populärste Opinel, mit einer für die meisten Anwendungen handlichen Größe. Aber auch die größeren Modelle sind gut für die Küche oder für das Campen geeignet.

Das Riesenmodell „Geant“ ist mit der Größenangabe n°13 beschriftet. Im Gegensatz zu den kleineren Modellen wurde es jedoch nie für praktische Anwendungen entwickelt und fällt durch den enormen Größenunterschied zu seinen

Geschwistern aus der klassischen Nummerierung heraus.

ALLTAGSKULTUR

Das Opinel-Messer ist seit langer Zeit ein Gegenstand der französischen Alltagskultur, mit dem Stellenwert einer modernen Ikone. Die Bezeichnung *Opinel* wurde als Eponym in den allgemeinen Sprachgebrauch übernommen und wird beispielsweise in deutsch-französischen Wörterbüchern mit „das Klappmesser“ übersetzt.

Das einfach aber genial konstruierte Opinel, das seit über einem Jahrhundert im wesentlichen unverändert



Extremer Größenunterschied: Modell n°2 und „Geant Opinel“ (Foto: Superbass)

verkauft wird, gehört zu den Klassikern des Produktdesigns. Opinels sind handlich, leicht und im Falle des Verlustes preiswert zu ersetzen. Gut gepflegte Messer können eine lange Lebensdauer erreichen, wobei Stahlklinge und Holzgriff im Alter eine angenehme Patina erhalten.

Einer der Vorteile der simplen Konstruktion und Herstellung ist der geringe Preis des Opinels. Andere "klassische" Messer wie das Laguiole oder das Nontron sind deutlich teurer. So bietet sich der Erwerb mehrerer Exemplare, vielleicht in unterschiedlichen Größen, Farben oder Materialien etwa für Sammler an. Der niedrige Preis ermöglicht auch den Vertrieb in Geschenkboxen mit mehreren Messern oder als Werbegeschenk mit Firmenaufdruck. Einige Besitzer nutzen die Messer sogar als "Rohmaterial" für eigene Kreationen, in dem sie etwa den Griff durch Schnitzen oder Pyrographie (Einbrennen von Symbolen und Schrift) umgestalten.

Während die Messer in Italien und in der Schweiz schon seit 1914 erhältlich sind und seitdem auch dort weite Verbreitung fanden, wurden sie erst ein halbes Jahrhundert später in größerem Stil nach Österreich und Deutschland exportiert, weshalb sie hierzulande weniger bekannt sind.

LITERATUR

Jean-Noël Mouret, *Messer*, Pabel-Moewig Verlag, 2001, ISBN 3-8118-1706-X

WEBLINKS

- Offizielle Opinel Website (französisch) <http://www.opinel.com/>
- Opinel Museum (englisch) <http://www.opinel-musee.com/uk/>
- Website eines Sammlers (französisch) <http://fpanda.free.fr/>

AUTOREN

Die folgenden 313 Autoren haben an den in dieser Ausgabe verwendeten Artikeln mitgeschrieben. Ausgelassen sind nicht angemeldete Benutzer (IP-Adressen). In Klammern steht jeweils die Nummer der Artikel die der Benutzer bearbeitet hat.

217 (1,7), 8-) (16), AHZ (11), AHoerstemeier (0,18), APPER (16), Acegikmo1 (16), Acf (8), Adomnan (1), Ahellwig (18f.), Aka (12,23), AkaBot (1), Alexander Grüner (8), Alexpl (14), Alkibiades (1), Allons! (1), Alrakis (10), Amalar (18), Amrutheng (1), Anathema (7,14), AndreasE (0,23), AndreasPraefcke (1), Andruil (10), Antifaschist 666 (13,15), Antimaterie (10), Anton-Josef (21), Arcimbollo (8), ArtMechanic (1,10), Arzach (14), Asdert (19), Asdrubal (1), Atamari (2), Attallah (8), Avatar (4), BLueFISH.as (14), BWBot (4,9,14-16,22), Baba66 (7), Balz (19), Balú (1), Bdk (0f.), BeeDotGee (8), Ben-Zin (1), Bender235 (8), Benedikt Kroll (19), Benowar (1), Bernhard55 (7), Bierdimpfl (22), Blaubahn (1), Bodhi-Baum (8), Bojan (15), Bota47 (10), Botteler (1,22), Bricktop1 (3-6,10-12,17-20,22), Carroy (2), Case-Berlin (5f.,10,20), Caulfield (18), Cherubino (15), ChristophDemmer (1,10,19,21), Christopher (2), Chrizz (2), Ciceroni (23), Ckeen (10), Coanti (16), Concept1 (0), Crux (16), Cyper (21), D (10,14), Daniel (23), DannUndWann (15), Dark meph (0), Darkone (14f.), Denkfabrikant (23), Der Sisko (10), DerSchim (14), Diana (22), Dickbauch (8,23), Dojo (23), Doktor Döblinger (7f.), Dominik (12), DonLeone (8), Drzoom (19), Dufo (10), EUBürger (10), Echoray (1,19), Eckhart Wörner (1), Ellywa (1,9), Elya (20), Enslin (2), ErikDunsing (14f.), ErnstA (14), Ezrimerchant (19), FEXX (1,10,19), Fantom (15), FlaBot (1,3f.,8,14,19,22), Florian.Keßler (14), Flosch (8), Forevermore (9), Frank Härtelt (23), Franz Wikipedia (18f.), Franz Xaver (9), Friedemann Lindenthal (8,23), Fristu (2,15), Frommbold (1), Fusslkopp (23), FutureCrash (15), G (23), G-Man (19), Galilea (22), Gauss (2), Geisslr (18), Geof (10), Geograv (7f.), Gg6 (6,10-12,17-20), Gijis Siemeling (1), Griesgram (14), Grille Chompa (18), Guenny (16), Guillermo (1), Gunter.krebs (19,22), Hadhuey (10,18), Hafenbar (2), Hagbard (10), Hansele (1,21), Hardern (10), Harro von Wuff (18), Hashar (0), Hasli (10), Head (0,14,23), Hegen (10,18), Helmut Zenz (21), HenHei (1), Hendrich (10), HerrNuss (21), Herrick (1), Historiograf (1), HoHun (14), Hoheit (8), Hokanomono (14), Huebi (0), Igelball (1), Irmgard (1), Isidor (7f.), Ixitel (14), J.e (19), Jaques (3f.,10,19), Jcornelius (2,8), Jed (2), Jergen (13), Jm.b (18), Jmsanta (14), Joe (14), Josef Spindelböck (1), Jpp (10), Juengling (2), Juliusbln (18), Jupio (14), KAMiKAZOW (15), Karl-Henner (1,4,7), Karsten3000 (5), Kassander der Minoer (8), Kasselklaus (2), Kategobot (2), Katharina (2,7), Kdwnv (14), Keichwa (1f.), Keimzelle (18), Kerbel (1), Kiker99 (15), Kingruedi (14), Kku (1), Kl833x9 (14), Klxtctc (14), Kohl (4,19), Kucharek (19), Kurt seebauer (13), Lateiner (19), Leipnizkeks (4,8,13,19,22), Leonardo (15), Longasc (14), Lord Flashheart (14), LuckyStarr (9), M.lange (2), MD (1), MFM (11,14,16), MIBUKS (2), Ma (14), Macador (5), Madden (14), Magadan (2,23), MalteAhrens (0), MalteRuhnke (2), Marc Layer (1), Marcel Wiesweg (0), Martin Sell (7f.), Martinvogel (14), Mathias Schindler (0f.,7f.), Matthäus Wander (10,14), Media lib (18), Mh26 (15), Michael Jolk, Werl (8), Michael Schubart (15), Michael.chlistalla (1), MichaelDiederich (9), Mijobe (1), Mikeo (22), Mirona Thetin (10), Momo (18), MoriBot (8,23), Musik-chris (23), Müscha (22), Nameless (18), Napa (0,14), Nd (23), NetReaper (1), Neuroca (15), NiTenIchiRyu (23), Nikolaus (22), Odin (16), OppositeLock (14), Paddy (14,19), Pandat (0), Patrick Permien (21), Paul Ebermann (10), Payne (22), PeerBr (15), Peter Steinberg (1), Phasenverschiebung (0), PhilippSchreiberStups (18), Phrood (10), Pikarl (10), Pischdi (23), PlanetSpace.de (4,10,18), Proofreader (1), Q (10), Qualle (10), Rabanus Flavius (1), Rat (19), Rax (10), Raymond (19), Rdb (1), RedBot (1,8,14), Redfox (1,7), Richardfabi (16), Rivi (15,22), Robbot (1), RobbyBer (14), RobotE (7,22), RobotQuistrix (14), Rohieb (23), Rolling Thunder (8), Rufinus (1), Rybak (14), Ryder (14), Saerdaer (19), Saharadesertfox (9), Saperaud (10,20), Schaengel89 (14), Schelle (14), Schewek (1), Schubbay (5), Schubertfreak (1), Schusch (1), Schwalbe (18), Schweikhardt (18), Sechmet (15), Seidl (23), Sharkxtrem (15), ShiningBase (15), Sigune (1), Sir (8,23), Soebe (9), Srbauer (10,22), St-fl (21), St.Krekele (14), St.s (7), Stahlkocher (14), Stefan Kühn (1-3,8,15,22), Stefan h (10,22), StefanC (1), Stern (2,23), Suisui (1), Superbass (2,13,21), Terabyte (1), Thomas S. (15), Thommess (9), Tim Pritlove (10), Timmelbimmel (10), Timmy (14), TomK32 (0,4,8,16,19,21), Trabert (1), Triebtäter (23), Tsor (1), Tsui (16), Ulfl (10), VanGore (14), Vic Fontaine (9), Voevoda (10), Voyager (23), W.wolny (10,14,19), Wiegand (10), Wiegels (0,19), Wiki-Hypo (18f.), Wolfgang1018 (7,18), Wst (1), Wzwz (16), Yorg (1), Yuzuv (13), Zahlenmonster (1), Zahnstein (22), Zaphiro (21), Zerohund (1), Zimmern (13), Zwobot (0-3,7,10,13-16,19,22), j0-8-15! (19)

QUELLEN

- Acadia-Nationalpark um 08:57, 19. Jul 2005
- Augustinus_von_Hippo um 15:50, 3. Aug 2005
- Bergpark_Wilhelmshöhe um 12:58, 31. Jul 2005
- Canadarm2 um 14:24, 29. Jul 2005
- Columbus_Raumlabor um 10:40, 4. Aug 2005
- Cupola um 17:32, 26. Jul 2005
- Destiny_(ISS) um 14:12, 29. Jul 2005
- Dynastie_der_Saud um 11:02, 3. Aug 2005
- Fahd_ibn_Abd_al-Aziz um 15:28, 5. Aug 2005
- Gefleckter_Aronstab um 10:32, 5. Aug 2005
- ISS_Expedition_1 um 19:31, 18. Mai 2005

- ISS_Expedition_2 um 13:24, 20. Mai 2005
- Internationale_Raumstation um 23:48, 4. Aug 2005
- Opinel um 23:41, 31. Jul 2005
- Pazifikkrieg um 07:35, 2. Aug 2005
- Rocker um 23:47, 29. Jul 2005
- Ronda um 21:18, 4. Aug 2005
- STS-114 um 17:01, 5. Aug 2005
- Sarja um 14:10, 28. Jul 2005
- Spaceshuttle um 01:32, 5. Aug 2005
- Swesda um 14:12, 28. Jul 2005
- Weltjugendtag_2005 um 23:33, 4. Aug 2005
- Weltraumschrott um 19:20, 28. Jul 2005
- Wim_Duisenberg um 11:32, 5. Aug 2005

GNU FREE DOCUMENTATION LICENSE

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related

matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it

remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties; any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose two copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public. It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

D. Preserve all the copyright notices of the Document.

E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

H. Include an unaltered copy of this License.

I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative

definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.