



Anton und Leon
Goertz



International Space Station

Aufbau und Beobachtung



Gliederung



1. Aufbau und Entstehung
2. Orbit
3. Beobachtung
4. Mögliches Ende der Station

1. Aufbau und Entstehung

- Eigenschaften
- Geschichte
- wichtige Module
- Versorgung



1.1 Eigenschaften

- 110 m Länge
- 100 m Breite
- 30 m Höhe
- 920 m³ Volumen
- 460 t Gewicht
- mit geschätzten 100 Mrd. € das teuerstes Bauwerk der Menschheit

1.2 Geschichte

- 1960er Jahre: erste Ideen von Raumstationen
- 1970-90: verschiedene kleine Stationen einzelner Nationen
- ab 1990: Zusammenarbeit zwischen USA und Russland
- 1993: Projekt einer großen Raumstation neu aufgelegt

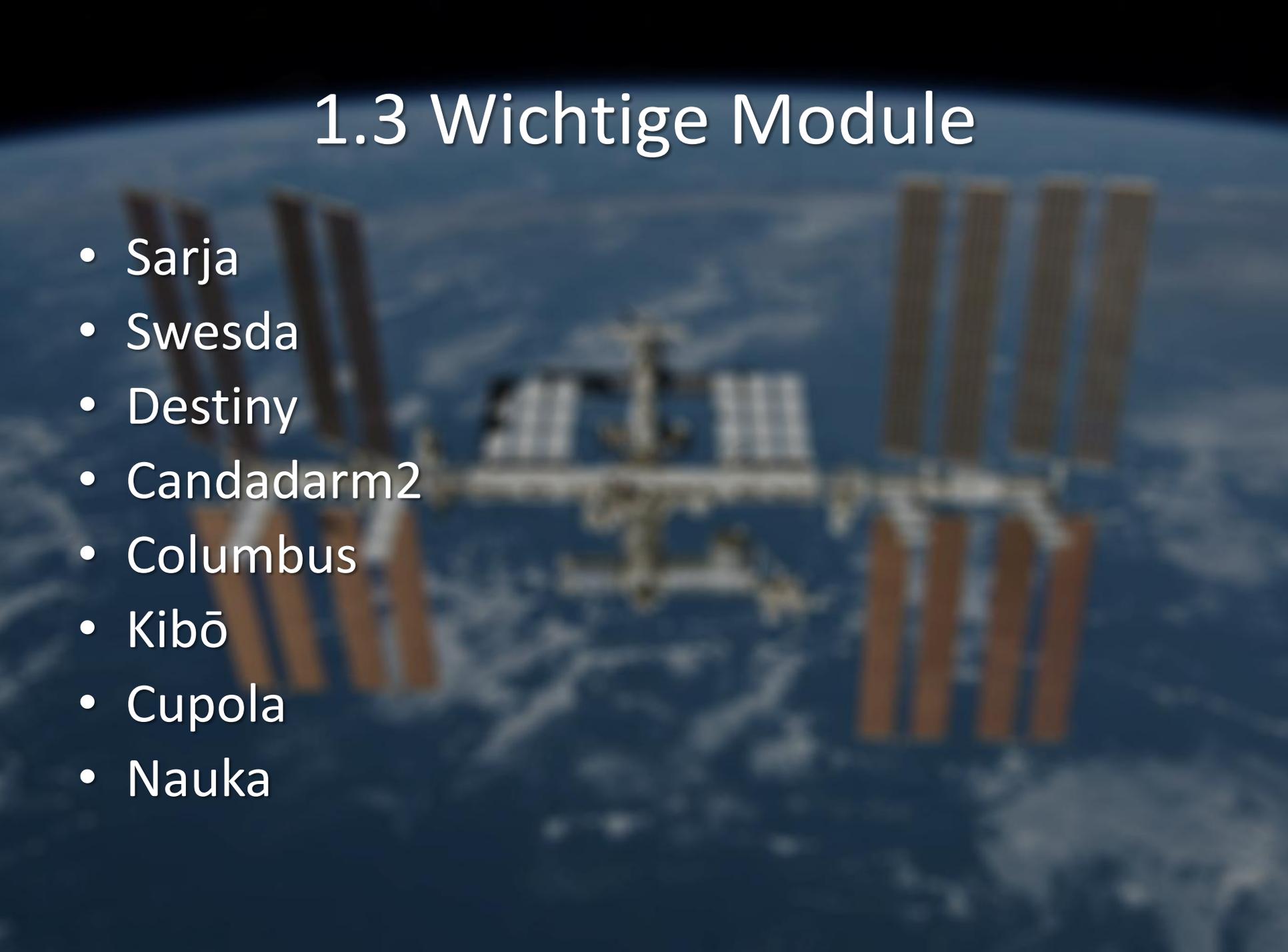
1.2 Geschichte

- Daraufhin: gemeinsames Projekt von NASA, Roskosmos, ESA, JAXA, CSA
- 1998: Start des ersten Moduls in den Orbit
- 2000: erster bemannter Flug



1.3 Wichtige Module

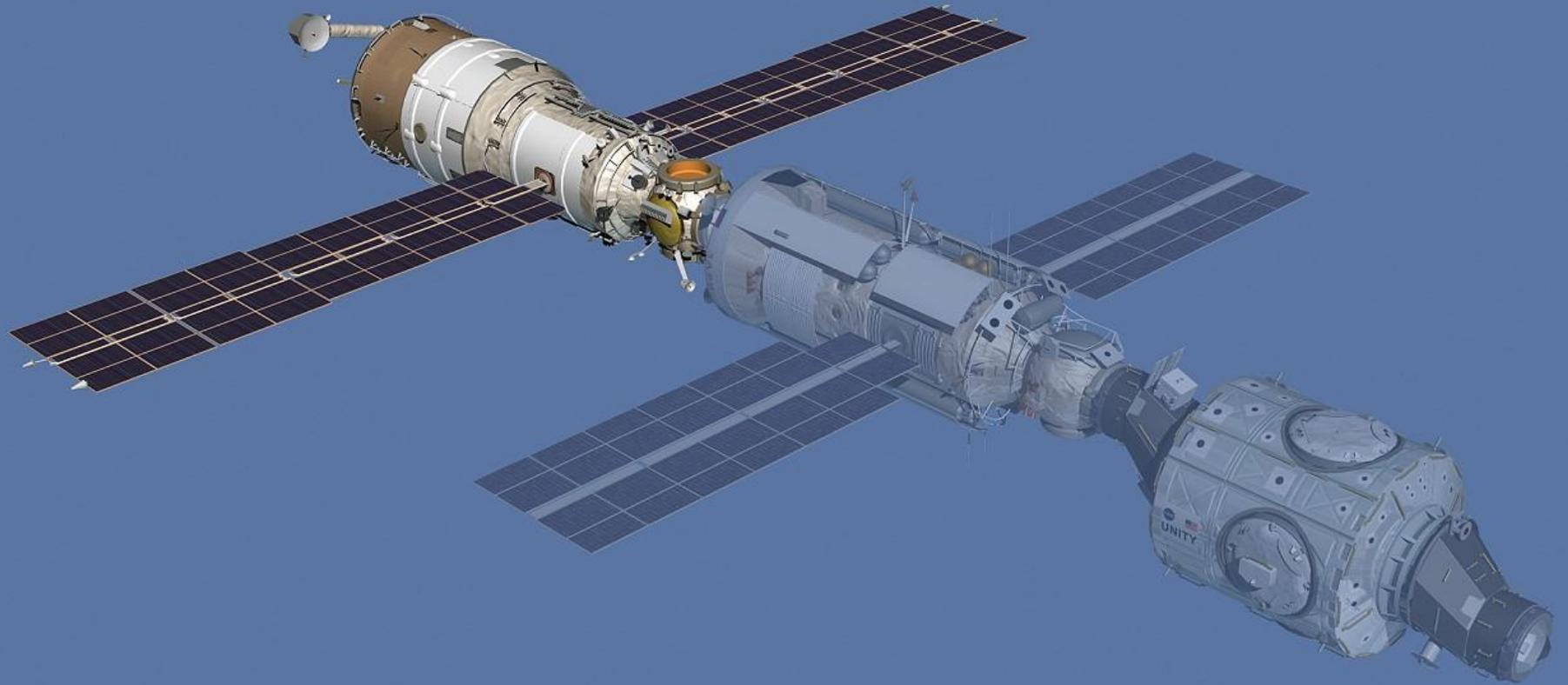
- Sarja
- Swesda
- Destiny
- Candadarm2
- Columbus
- Kibō
- Cupola
- Nauka



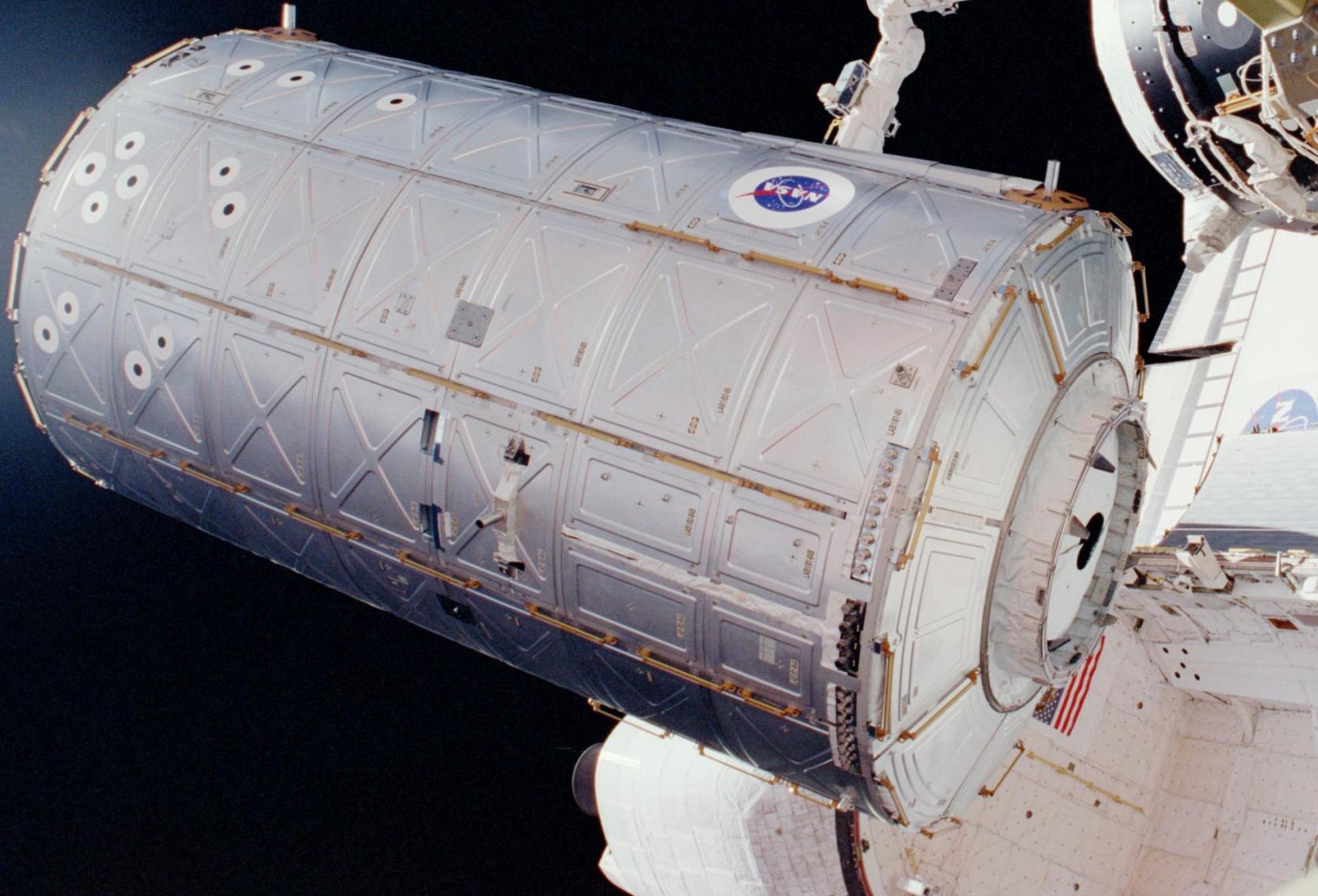
Sarja

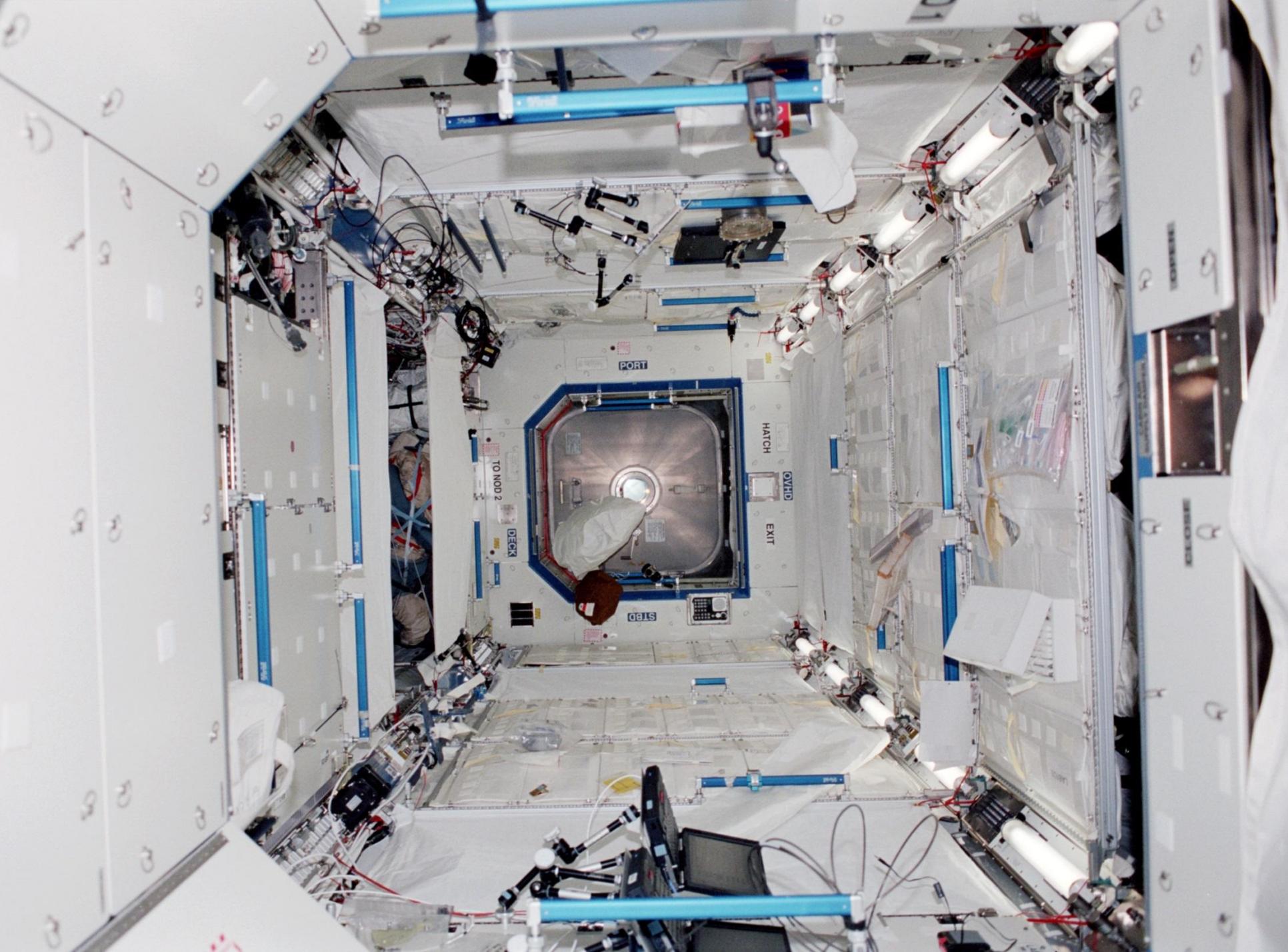


Swesda

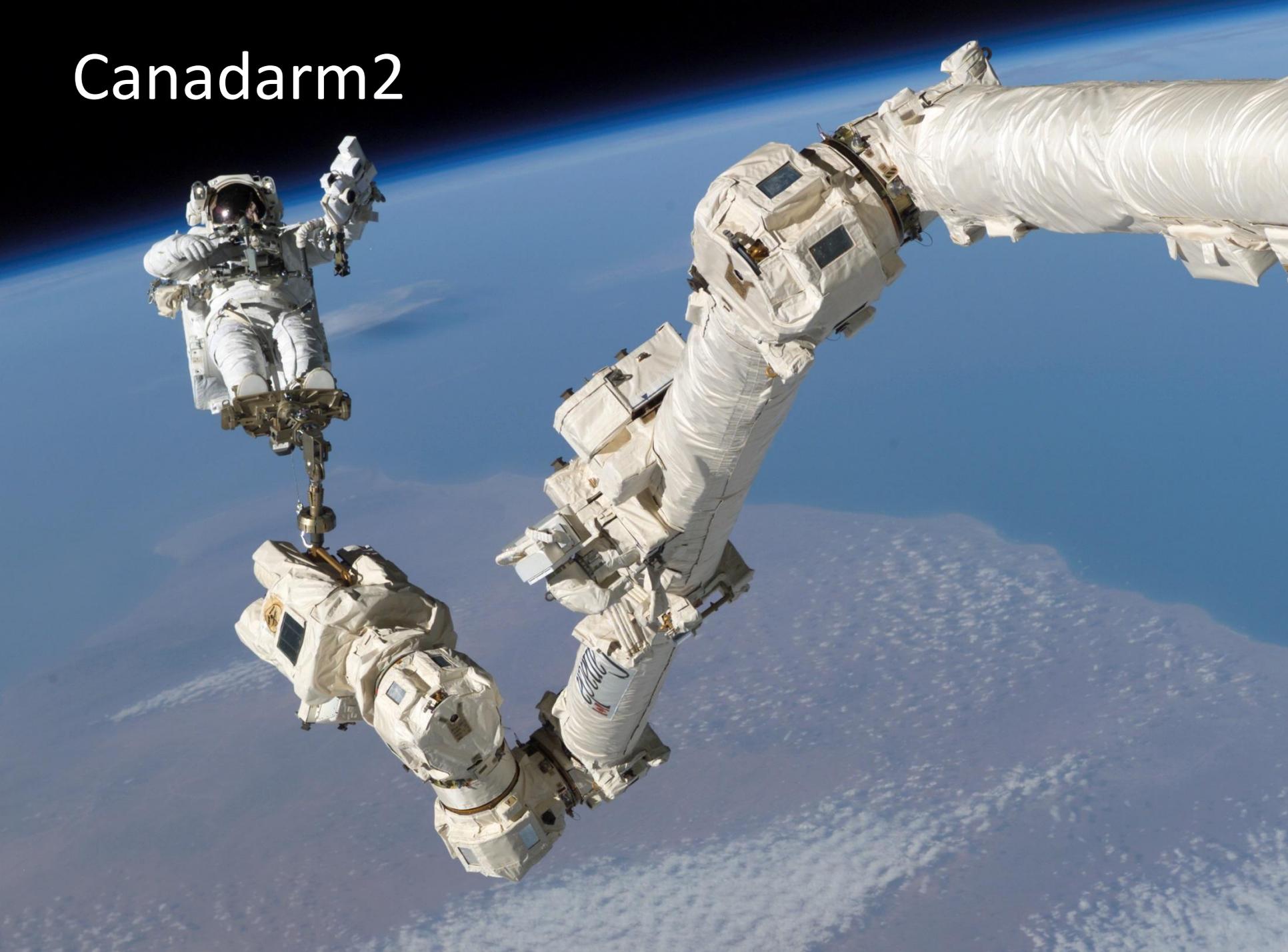


Destiny



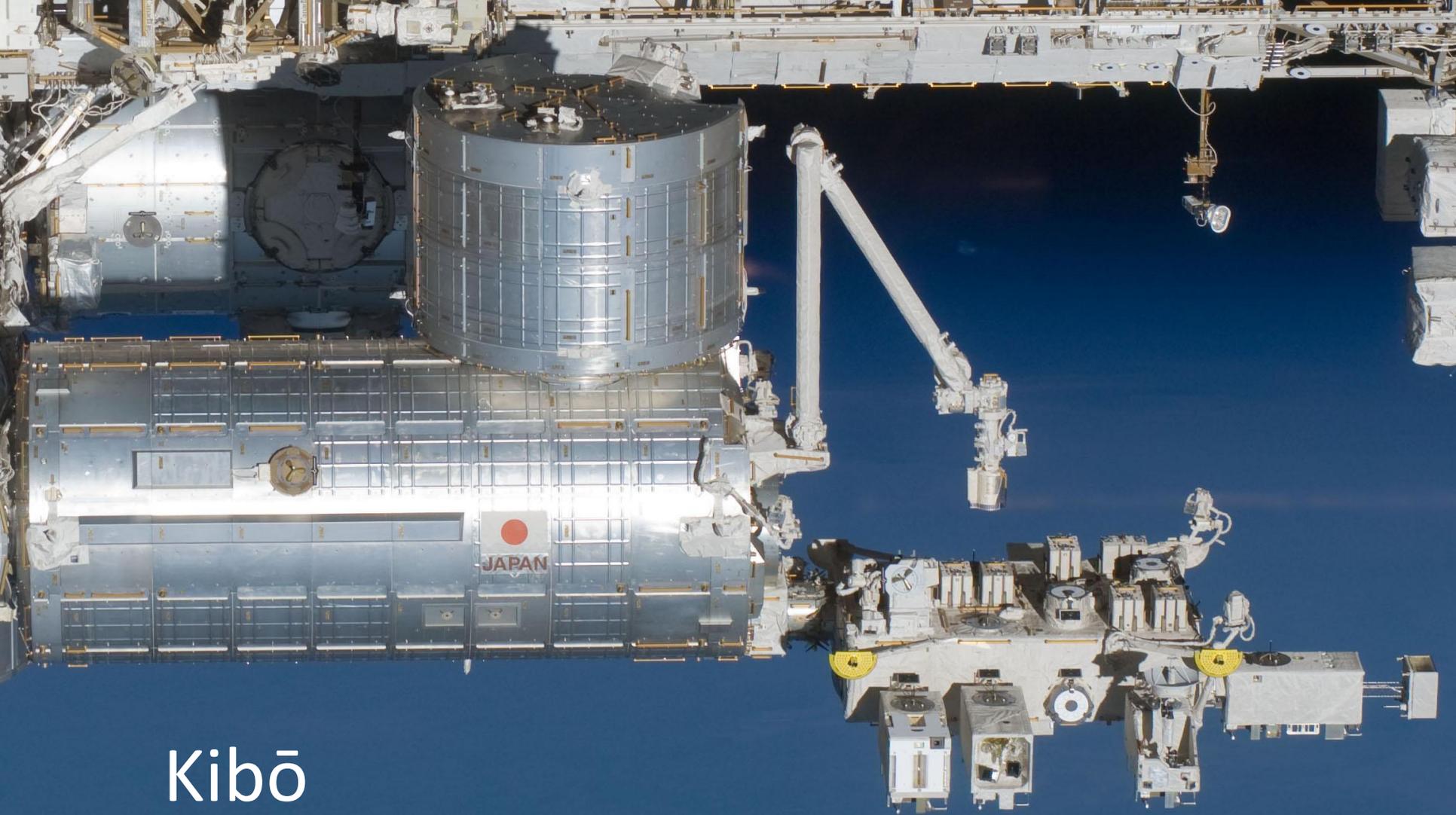


Canadarm2

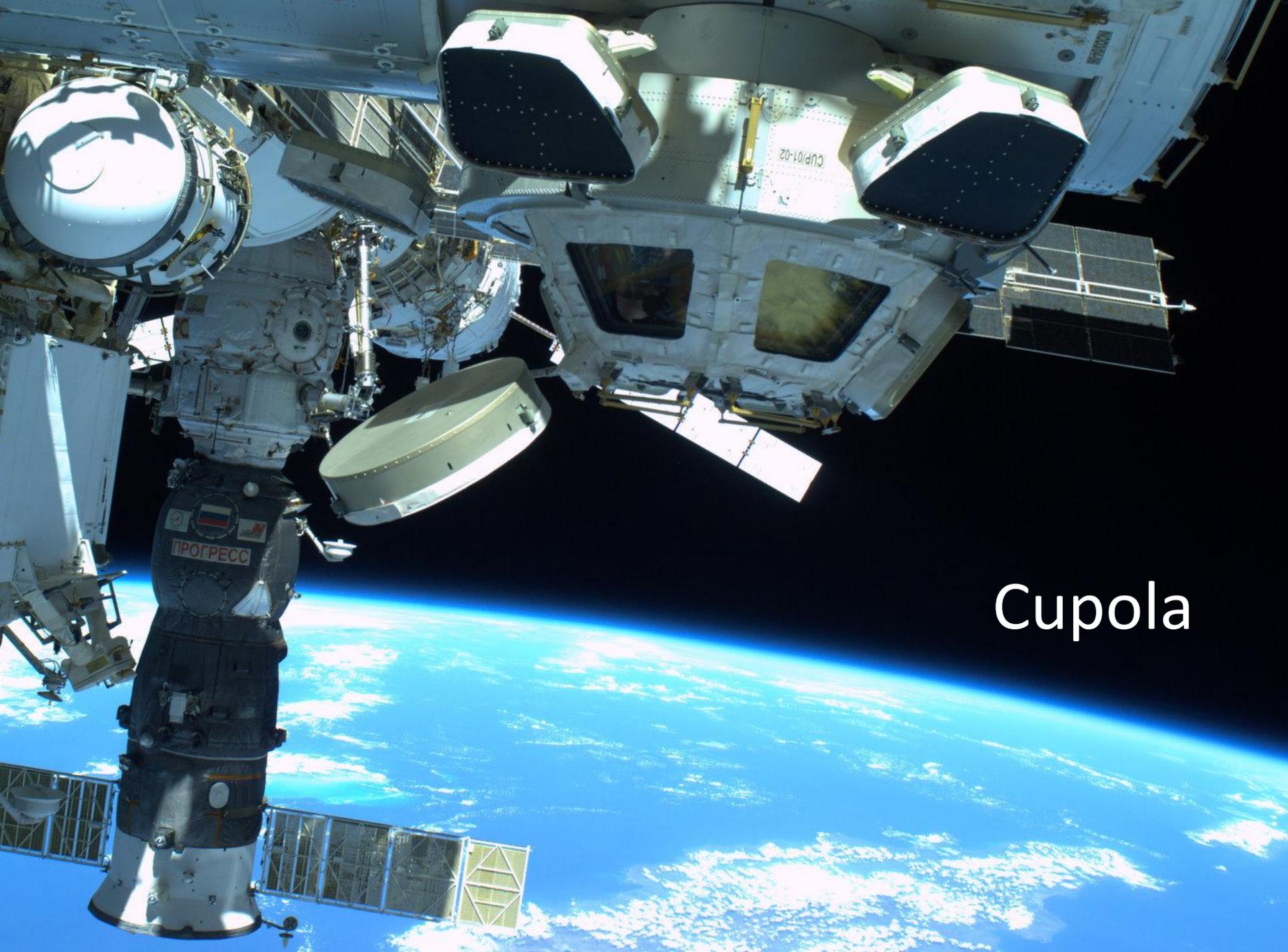


Columbus





Kibō



Cupola



CUP1_W1

LN 1490

CUP1_W5

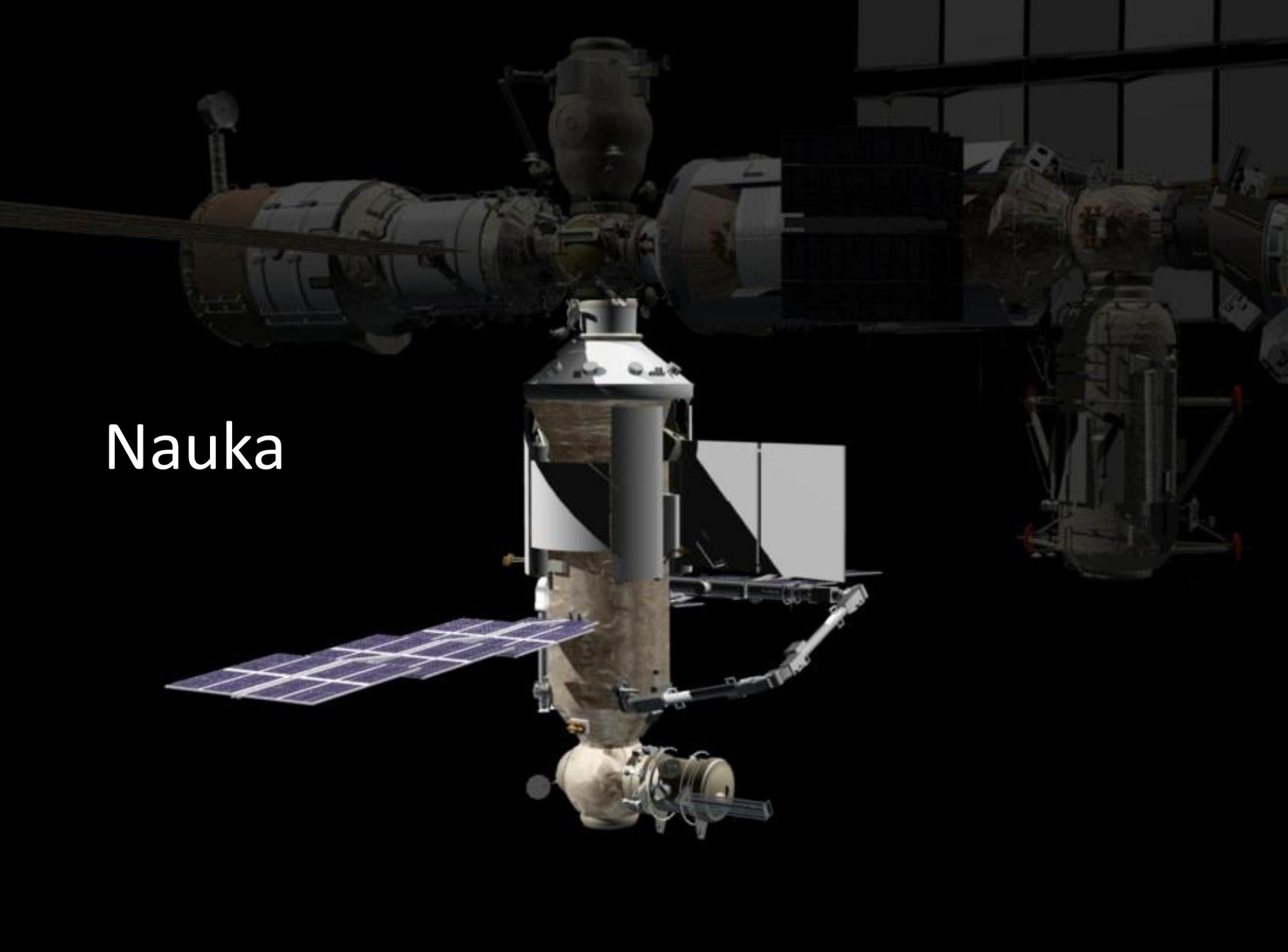
Warning For Maintenance

Scratch Panel Win 1

Scratch Panel Win 1

Warning For Maintenance

Nauka



Veranschaulichter Aufbau der ISS



1.4 Versorgung

- Versorgungsschiffe der Weltraumagenturen:
 - Progress
 - ATV
 - HTV
 - MPLM
 - Private Versorgungsschiffe:
 - Dragon
 - Cygnus
- Absturz von Antares

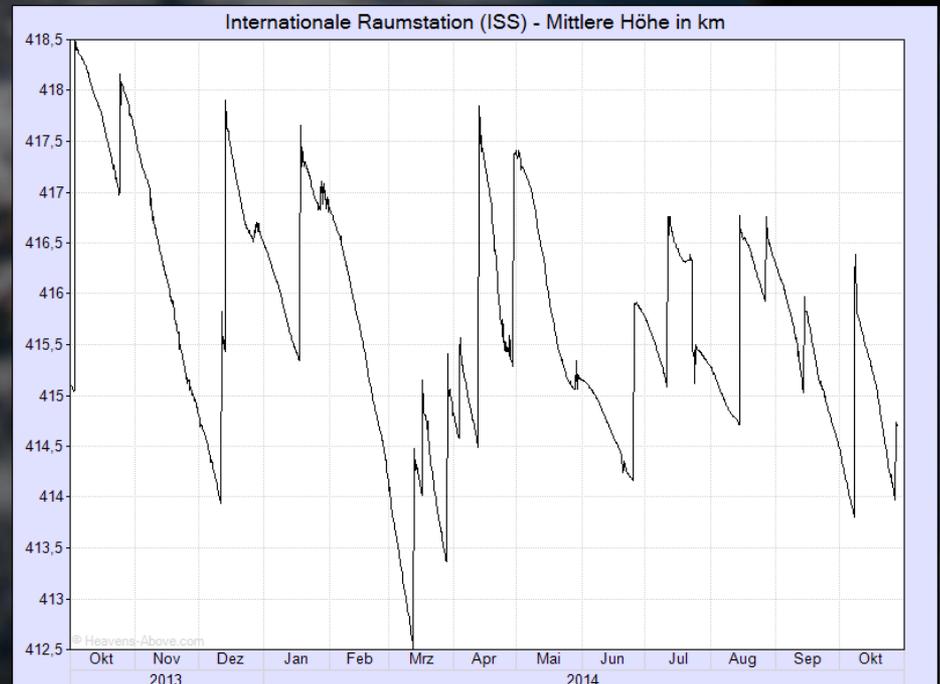
2. Orbit

- Orbitale Eigenschaften
- Inklination
- Gravitations-Gradient-Stabilisierung



2.1 Orbitale Eigenschaften

- Höhe variiert zwischen 413 & 419 km
- Höhe früher geringer: 320 - 350 km
- Atmosphärenreste bremsen ISS
- Korrekturen durch andockende Versorgungsschiffe





2.1 Orbitale Eigenschaften

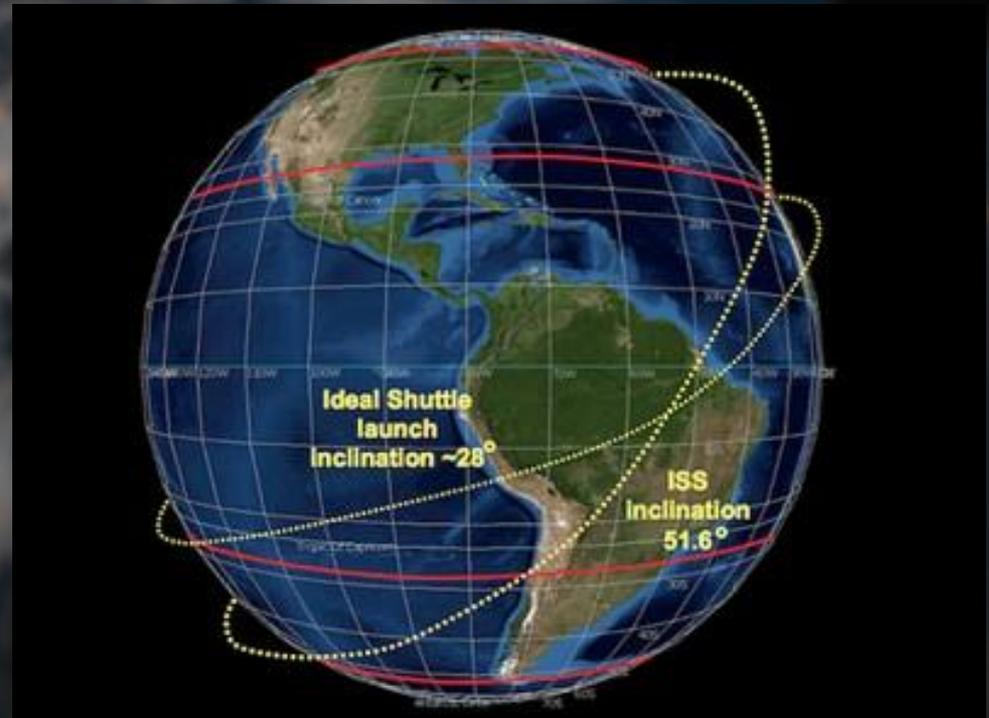
- Umlaufzeit: 92 – 93 min
- Bahngeschwindigkeit:
ca. 7,8 km/s (28 000 km/h)
- Inklination: 51,6°
- wellenförmig

2.1 Orbitale Eigenschaften



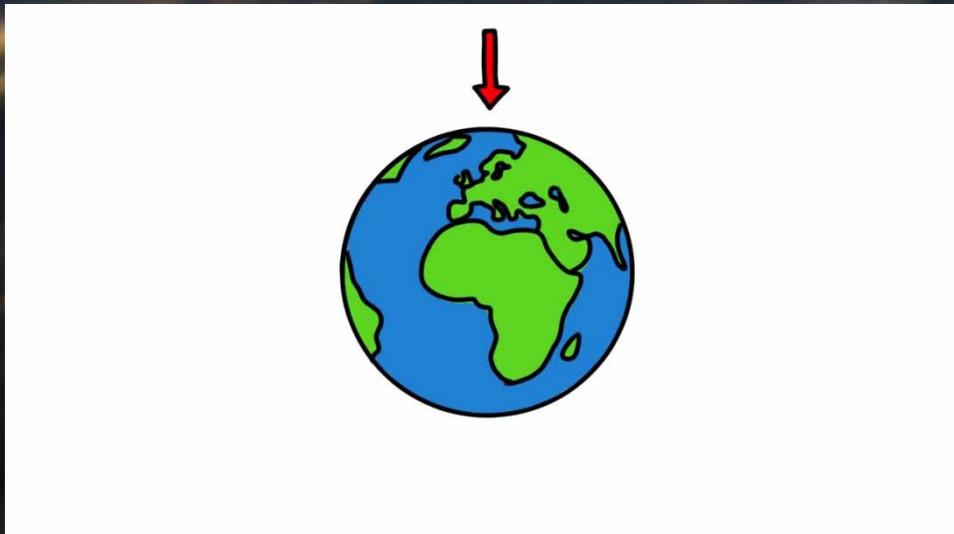
2.2 Inklination

- Winkel zwischen Äquator und orbitalem Pfad
- Inklination vieler Satelliten 90°
polarer Orbit



2.3 Gravitations-Gradient-Stabilisierung

- (engl. Gravity Gradient Stabilization)



3. Beobachtung

- Wie sehe ich die ISS von der Erde aus?
- Aufnahme von Bildern der ISS von der Erde aus

3.1 Wie sehe ich die ISS von der Erde aus?

1. heavens-above.com
2. Koordinaten/Stadt angeben
3. „Internationale Raumstation (ISS) - sichtbare Überflüge“
4. Informationen zu Ort, Zeit & Helligkeit
5. Ortsangabe: nur Höhenangabe in Grad
6. Zeit: Datum & Uhrzeit angegeben; sichtbarer Überflug dauert ca. 6 min
7. Helligkeit: gut sichtbar bei -1 mag und kleiner
8. Zur angegebenen Zeit an die richtige Stelle in den Himmel schauen

Internationale Raumstation (ISS) - sichtbare Überflüge

von: Donnerstag, 13. November 2014 00:00

bis: Sonntag, 23. November 2014 00:00

Umlaufbahn: 411 x 417 km, 51,6° (Epoche: 03 November)

Überflugtypen: nur sichtbare alle

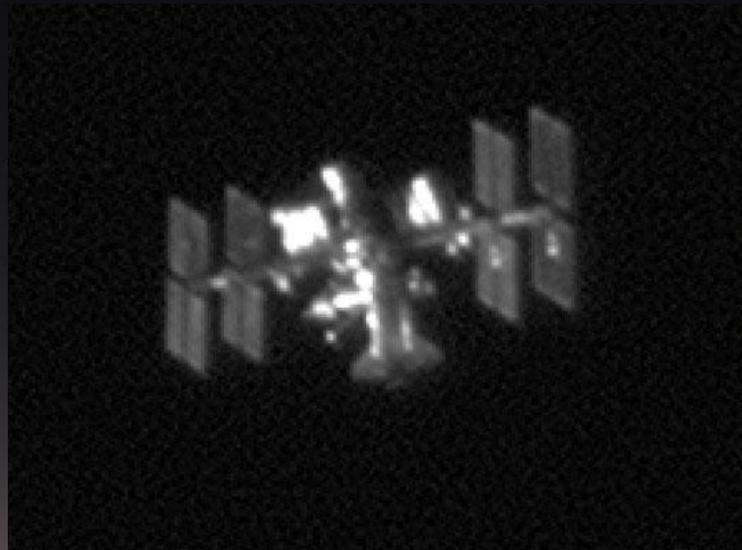
Klicken Sie auf ein Datum, um eine Sternkarte mit eingezeichneter Überflugbahn und andere Details zu sehen.

Datum	Helligkeit (mag)	Anfang			Höchster Punkt			Ende			Überflugtyp
		Zeit	Höhe	Az.	Zeit	Höhe	Az.	Zeit	Höhe	Az.	
13 Nov	-1,3	05:17:17	21°	SSO	05:18:07	24°	SO	05:20:51	10°	O	sichtbar
13 Nov	-3,2	06:51:10	10°	WSW	06:54:30	85°	SSO	06:57:50	10°	ONO	sichtbar
14 Nov	-0,1	04:30:15	13°	OSO	04:30:15	13°	OSO	04:30:57	10°	O	sichtbar
14 Nov	-3,0	06:03:07	22°	SW	06:05:02	65°	SSO	06:08:20	10°	ONO	sichtbar
15 Nov	-2,3	05:15:55	44°	SO	05:15:55	44°	SO	05:18:47	10°	O	sichtbar
15 Nov	-3,3	06:48:53	10°	W	06:52:12	71°	N	06:55:32	10°	ONO	sichtbar
16 Nov	0,0	04:28:35	14°	O	04:28:35	14°	O	04:29:09	10°	O	sichtbar
16 Nov	-3,4	06:01:26	36°	W	06:02:39	82°	NNW	06:05:59	10°	ONO	sichtbar
17 Nov	-2,2	05:14:00	44°	O	05:14:00	44°	O	05:16:25	10°	ONO	sichtbar
17 Nov	-3,2	06:46:51	12°	W	06:49:51	65°	N	06:53:10	10°	O	sichtbar
18 Nov	0,2	04:26:31	12°	ONO	04:26:31	12°	ONO	04:26:49	10°	ONO	sichtbar
18 Nov	-3,2	05:59:20	43°	WNW	06:00:13	66°	N	06:03:32	10°	O	sichtbar
19 Nov	-1,8	05:11:47	36°	ONO	05:11:47	36°	ONO	05:13:54	10°	ONO	sichtbar
19 Nov	-3,3	06:44:37	14°	WNW	06:47:23	75°	N	06:50:43	10°	O	sichtbar
20 Nov	0,3	04:24:11	11°	ONO	04:24:11	11°	ONO	04:24:15	10°	ONO	sichtbar
20 Nov	-3,2	05:57:00	49°	NW	05:57:43	67°	N	06:01:01	10°	O	sichtbar
21 Nov	-1,5	05:09:22	32°	ONO	05:09:22	32°	ONO	05:11:19	10°	O	sichtbar
21 Nov	-3,3	06:42:11	16°	WNW	06:44:45	76°	SSW	06:48:04	10°	OSO	sichtbar
22 Nov	-3,4	05:54:32	60°	WNW	05:55:04	85°	NNO	05:58:24	10°	OSO	sichtbar

3.3 Fotos mit Kamera und Teleskop

Aufbau: Teleskop mit Kamera-Adapter

1. 20 Bilder pro Sekunde schießen
2. Position der ISS zur gewünschten Zeit ausfindig machen
3. Equipment vorbereiten und Teleskop genau ausrichten
4. Gutes Mittel zwischen Vergrößerung und Dauer der ISS in Bildfläche finden
5. Ergebnis durchsehen und beste Ergebnisse filtern



4. Mögliches Ende der Station

- Ende durch Wiedereintritt in die Atmosphäre und Verglühen
- technischer Betrieb bis 2028 ausgelegt
- bis mind. 2020 vertraglich vereinbart
- im Januar 2014: Vereinbarung bis mind. 2024
- im Mai 2014: Ukraine-Russland-Konflikt führt zu weniger Kooperation zwischen NASA und Roskosmos

Bildquellen

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/ISS_configuration_2011-05_de.svg/1280px-ISS_configuration_2011-05_de.svg.png
http://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/zarya-fgb/hires/s99_00883.jpg
<http://www.pinterest.com/pin/51509989460721928/>
http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2011/03/cupola_iss_astronauts_window_on_the_world/10156052-2-eng-_ISS_astronauts_window_on_the_world.jpg
<http://meridianes.files.wordpress.com/2011/07/iss022e080014.jpg>
http://www.scilog.de/go-for-launch/files/ISS_Ueberflug_Darmstadt_07062014_0005_klein.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/STS132_undocking_iss2.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Zarya_from_STS-88.jpg
<http://www.spacefacts.de/graph/drawing/large/english/zvezda.htm>
http://en.wikipedia.org/wiki/File:ISS_Destiny_Lab.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/68/Destiny_as_just_installed.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/STS-114_Steve_Robinson_on_Canadarm2.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Japanese_Experiment_Module_exterior_-_cropped.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Japanese_Experiment_Module_exterior_-_cropped.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/MLM_%28current_planned_position%29_-_ISS_module.jpg
<https://www.heavens-above.com/OrbitHeightPlot.aspx?Width=800&Height=600&satid=25544&cul=de>
<http://files.tested.com/photos/2014/09/17/67696-orbit.jpg>
http://astrobob.areavoices.com/files/2013/10/ISS-inclination-quora_com-400x300.jpg
http://blogs.esa.int/atv/files/2011/01/ATVJK_reboo11.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e5/NASA_logo.svg/170px-NASA_logo.svg.png
http://www.esa.int/esalogo/images/logotype_screen/42_digital_logo_dark_blue_sign_A.png
https://lh6.googleusercontent.com/-PCAo4rwn1ds/UIJO3bAw_Tl/AAAAAAAAADg/brQOWz0pd1s/s420-no/TVROSCOSMOS.bmp
http://robotics.jaxa.jp/i-sairas2010/img/jaxa_logo.gif
<http://www.asc-csa.gc.ca/images/logo-csa-200x200.png>
<http://www.dasmirnov.net/media/users/paul/ISSSTS11820070811204354.jpg>
<http://img14.imageshack.us/img14/7465/dsc0487t.jpg>
http://www.popastro.com/images/ISS_Discovery_Martin_Lewis.jpg
<http://shuttle.seti.org/images/Cruikshank4.jpg>
<http://www.bitcore.org/stuff/wallpapers/ISS,20.jpg>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit