

# Vom Hörsaal zu den Sternen: ESA Astronautenauswahl



Freya Scheffler-Kayser  
Mission Managerin horizons

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.  
Raumfahrtmanagement, Abt. RD-RM,  
ISS, Astronautische Raumfahrt und Exploration  
Königswintererstr. 522-524  
53227 Bonn-Oberkassel



Wissen für Morgen

# Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

## Schwerpunkte:

- ❖ Luftfahrt
  - ❖ Raumfahrt
  - ❖ **Raumfahrtmanagement**    =>
  - ❖ Verkehr
  - ❖ Energie
- **Erstellung der deutschen Raumfahrtplanung**
  - **Wahrnehmung deutscher Raumfahrtinteressen** im internationalen Rahmen: **ESA, EU, UN**
  - Aufträge und Zuwendungen für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben im **Nationalen Programm**

- DLR hat über 8600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- DLR hat 47 wissenschaftliche Institute und Testeinrichtungen,
- DLR hat zzt. 26 Standorte in Deutschland, HQ in Köln,
- DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C.



# horizons Film



[Horizons Mission in Review](#)

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLbyvawxScNbu6OVBM1dEZgbNk8njQDnHd>

**horizons**



# Vorraussetzung für eine Europäische Astronautenauswahl

- Basierend auf dem IGA (International Government Agreement) und zugehörigen MOU Abkommen mit der NASA hat die **ESA** mit den Mitgliedstaaten die **Astronautenpolitik** vereinbart:
- *"... Es sollte keine weitere Rekrutierung erfolgen, bevor eine oder beide der folgenden Situationen eintreten:*
- **Klare Identifizierung neuer Flugmöglichkeiten** für ESA-Astronauten – 2007 ESA Flüge zur ISS
- **Ermittlung neuer Anforderungen**, die eine entsprechende Anpassung der bestehenden Korpsmerkmale erfordern. (Langzeitaufenthalte ca. ½ Jahr)
- *" Astronauten werden nicht nur benötigt, um auf **Weltraummissionen** zu fliegen und Zeit im Training, im Weltraum und nach der Mission Debriefing zu verbringen, sondern sie werden auch für eine erhebliche Zeit bei der **Unterstützung menschlicher Weltraumprojekte** in der Definition, Design, Test und operative Phasen vor Ort .*
- *Darüber hinaus sind sie als **Sprecher für die menschliche Erforschung des Weltraums** auch stark in **öffentliche Sprech- und Bildungsaktivitäten** eingebunden. „*
- Das reine **Auswahlverfahren dauert ca. 1 Jahr und kostet ca. 5 Mio. €**



# Historie Europäisches Astronauten Korps

- ESA-Council März 1998 :
  - Einheitliches europäisches Astronautenkorps: 16 Astronauten
  - Verschmelzung nationaler Astronautenprogramme mit ESA-Programm :
    - 4 Deutsche, 4 Franzosen, 4 Italiener, 4 Übrige
- Heutiges ESA-Astronautenkorps für ISS und Mond  
7 ausgebildete Astronauten (Auswahl 2008)
- EAC = Europäisches Astronauten Centrum in Köln-Porz DLR Gelände
  - Heimatbasis für ESA Astronauten
  - Trainingszentrum für ESA Flugelemente und Nutzlasten der ISS und zukünftig Lunar Analog Training
  - Medizinisches Raumfahrt Zentrum für Astronauten
  - Trainingszentrum für Bodenteam



Training hall and ISS mockups



Neutral Buoyancy Facility (NBF)



# Der Stoff aus dem Astronauten sind



## Bildung:

Hoher Bildungsgrad in naturwissenschaftlichen oder technischen Disziplinen gepaart mit herausragendem beruflichen Werdegang. Gewünscht fundierte operative Fähigkeiten oder Flug Erfahrung als Pilot



## Körperliche Verfassung:

Guter Gesundheitszustand und hohe körperliche Belastbarkeit; geistig und körperlichen Stress gewachsen sein, Bewerbungsalter zwischen 27-37 Jahre (



## Wesentliche Fähigkeiten:

Gutes Urteilsvermögen, Belastbarkeit in Stresssituationen; gutes Gedächtnis, Konzentrationsvermögen, gute räumliche Orientierung, ausgezeichnete Koordination, handwerkliches Geschick, gute Kommunikationsfähigkeit, hohe Anpassungsfähigkeit,

## Persönlichkeit:

Hohe Motivation, Flexibilität, Teamfähigkeit; niedriges Aggressionspotential, emotionale Stabilität



# Erste Selektion: Eingereichte Unterlagen

- Ausschreibung (einmonatige on-line Bewerbungsfrist; 19/05/08 - 18/06/08 ):
  - ESA Mitgliedstaat
  - Fachrichtung und Qualifikation
  - medizinische Gesundheitsstandards (Gesundheitsprüfung nach JAR-FCL 3, Klasse 2; nationale flugmedizinische Behörde, Fliegerarzt / vergleichbares)
  - Alter: ca. 27-37 Jahre

Country	No. of applicants	% of total applicants	as 2nd citizenship*	Men**	Women**
Austria	210	2.5%	8	195	23
Belgium	253	3.0%	8	224	37
Denmark	35	0.4%	4	34	5
Finland	336	4.0%	5	283	58
<b>France</b>	<b>1860</b>	<b>22.1%</b>	<b>58</b>	<b>1616</b>	<b>302</b>
<b>Germany</b>	<b>1798</b>	<b>21.4%</b>	<b>35</b>	<b>1523</b>	<b>310</b>
Greece	159	1.9%	14	152	21
Ireland	128	1.5%	11	110	29
<b>Italy</b>	<b>927</b>	<b>11.0%</b>	<b>39</b>	<b>815</b>	<b>151</b>
Luxembourg	14	0.2%	0	14	0
Norway	74	0.9%	2	67	9
Other	72	0.9%	309	301	80
Portugal	210	2.5%	10	192	28
Spain	789	9.4%	21	707	103
Sweden	172	2.0%	9	156	25
Switzerland	351	4.2%	26	325	52
The Netherlands	203	2.4%	2	175	30
<b>United Kingdom</b>	<b>822</b>	<b>9.8%</b>	<b>42</b>	<b>697</b>	<b>167</b>
<b>Total</b>	<b>8413</b>	<b>100.0%</b>	<b>603</b>	<b>7586</b>	<b>1430 (ca. 17%)</b>



## 2-Phasiger Psychologischer Test (1)

- **1. Phase: Eintägiger Psychologischer Computer gestützter Test**  
in Hamburg (Juli - August 2008)  
**918 Bewerber/innen**
- hier gab es einen Test im Internet zum Üben vorab
- Bewertung der kognitiven Fähigkeiten wie Gedächtnistests; logisches Denken
- psychomotorischer Tests wie Koordination
- Multitasking
- Sprachkenntnisse: Englisch
- verschiedene Formen visualisierungsbasierter Aufgaben wie Wahrnehmung; Aufmerksamkeit





## MEMORY RETENTION

Astronauts are often asked to remember and relay sequences of numbers – pressures, temperatures, coordinates, etc. – to Mission Control. To test their memory skills before they are selected, they are read a long sequence of numbers. When the voice reading the numbers stops, they must repeat the sequence of numbers, backwards, trying to recite as many numbers as they can recall. The problem is that you never know when the voice is going to stop! To make this task even more demanding, the voice reading the numbers varies in rhythm and pitch, so it is very hard to develop a strategy for remembering the sequence.



### TEST 3

Ask someone to read to you the numerical sequences below, and try reciting the numbers backwards.

How many digits you can remember? You cannot use a pen and paper, and you have ten seconds for each answer. You get 1 point for each digit that you can successfully recall.

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| a) 8 6 4         | f) 9 2 5 7 4 7 3 4         |
| b) 7 2 3 5       | g) 2 6 7 1 0 2 8 4 6       |
| c) 9 3 0 2 1     | h) 4 3 7 8 1 2 9 6 5 5     |
| d) 0 7 4 3 5 7   | i) 2 3 5 7 9 4 8 6 1 2 0   |
| e) 2 7 3 1 9 0 4 | j) 6 1 5 8 0 4 2 4 6 2 6 4 |

*Hint:* Were you able to find some way of grouping sets of numbers together in your mind, to make it easier to remember them? If you found that too easy, try doing it again while you step up and down the first step of a staircase. Astronauts often have to exercise

good memory retention while simultaneously doing a physically demanding task. Spacewalking is a good example of this – and of course there’s no pen and paper to hand on a spacewalk to write things down.

Note that most adults, without training, can remember and repeat backwards sequences of numbers six digits long. Some astronauts can remember backwards sequences upwards of 12 digits long.







## VISUAL MEMORY

Being able to remember something straight after you’ve heard it is one skill, but it also pays to remember it long after you’ve seen it.



### TEST 4

Have a look at the following numbers. Each number is accompanied by a shape. You have a maximum of three minutes to remember these number/shape combinations. Even if you cannot remember them all, try to remember some of them. You will be tested on them later in this section.

 26	 12	 40
<b>BZ</b> 98	<b>RC</b> 82	<b>TH</b> 37
 67	 55	 35
<b>WT</b> 78	<b>KH</b> 45	<b>JF</b> 93

## TIM PEAKE & THE EUROPEAN SPACE AGENCY



## THE ASTRONAUT SELECTION TEST BOOK

DO YOU HAVE WHAT  
IT TAKES FOR SPACE?



# 2-Phasiger Psychologischer Test (2)

- **2. Phase: Eintägiger Psychologischer Test**  
in Köln (September - Dezember 2008);  
**192 Bewerber/innen**
- Überwachung von Psychologen und relevanten ESA-Experten
  - Interviews                      Persönlichkeitsstruktur; wie Motivation;  
Team Fähigkeit; Stressresistenz
  - Computer                      Persönlichkeitsfragen; Biografische  
Simulationen                      Informationen
  - Gruppenübungen                      zur Bestimmung von Verhaltens  
mustern in Realsituationen:
  - Rollspielübungen                      Soziale Kompetenz;  
Handlungskompetenz;
  - Verhaltenstests                      Psychodynamik unter Stress



# Medizinische Test

- Fünftägige medizinischen Tests in Köln oder Toulouse (Januar - Februar 2009); **80 Bewerber/innen**
- zahlreiche Tests aus vielen Bereichen
- Teilweise sind die Tests, wie etwa Ergometer- oder Laufbandübungen, körperlich anstrengend.
- Einige Tests sind invasiv, bei anderen handelt es sich lediglich um die Beantwortung eines Fragenkatalogs.
- Eine gezielte Vorbereitung auf die medizinischen Untersuchungen ist nicht möglich.
- Wenn für eine Untersuchung besondere Vorbereitungen erforderlich ist, wie etwa Fasten vor einer Blutentnahme, werden die Bewerber entsprechend angewiesen.
- **Bewerber müssen gesund sein und eine Ihrem Alter angemessene körperliche Kondition haben.** (keine besonders durchtrainierten Personen oder Spitzensportler)



# Jobinterviews und Endauswahl

- Vorstellungsgespräch mit leitenden Führungskräften  
ca. **40 Bewerber/innen**
- **Shortlist mit 20 Bewerbern/innen**
- Abschließende Vorstellungsgespräche mit dem  
ESA Generaldirektor
- Der **ESA Generaldirektor hat entschieden:**  
>8000 Bewerber => **6 Bewerber/in:**



- Andreas Mogensen  
(Dänemark; Ingenieur)
- Alexander Gerst  
(Deutschland; Geophysiker)
- Samantha Cristoforetti  
(Italien; Kampfpilotin + Ingenieurin)
- Thomas Pesquet  
(Frankreich; Luft u.  
Raumfahrtingenieur, Pilot)
- Luca Parmitano  
(Italien; Kampfpilot + Ingenieur)
- Tim Peak  
(Großbritannien; Kampfpilot)



# Ausblick

- **Dr. Matthias Maurer** (Materialwissenschaftler)  
Der nächste Deutsche im All
- Damit besteht das ESA Corps aktuell aus **sieben** Astronauten/in



## Das nächste Auswahlverfahren 2020

- Analyse aktueller Flüge bis 2024 zur ISS und zukünftige Flüge weiterhin zur ISS aber auch Ende der nächsten Dekade mit dem neuen Ziel zum Mond erfordert neue Astronauten/innen.
- Ebenso sollen häufiger Auswahlverfahren ca. alle fünf Jahre umgesetzt werden, um allen jüngeren Generationen Bewerbungen zu ermöglichen.
- Aus Kosten Nutzen Gründen sind mindestens vier auszuwählen.



# Astronautenausbildung

- Grundausbildung (18 Monate) → Astronaut  
Grundlagen Raumfahrt – Technik, Wissenschaft, Politik und Historie, Bahnmechanik, Elektronik, Europäische Systeme der ISS, Bodeninfrastruktur (Raketenbasen und Kontrollzentren), Steuerung von Robotern, Fliegen, EVA
- Allgemeine Einsatzvorbereitung (variable um 1 Jahr)  
Vertiefung ISS, Columbus Labor, Sojus, wissenschaftliche Experimente, medizinische Hilfe (Weltraumarzt) wie Nähen von Wunden (echte OP Beobachtungen), EVAs
- Ausbildung für den Einsatz auf der ISS (ca. 2 Jahre)  
Missionsbezogenes Training gemeinsam mit der Crew
- Auffrischkurse  
wissenschaftliches, technisches und medizinisches Können, Russisch, Orbitalmechanik, Überlebenstraining
- Kontinuierliches Training für Notfallbewältigung wie Druckabfall, Feuer, Austreten von giftigen Substanzen





## Film Astronautentraining

<https://www1.wdr.de/mediathek/video-astronautentraining-100.html>