

# Ein amerikanischer Drachen – Bewährung im gnadenlosen Weltraum



## Physik

Lassen Sie uns zunächst einen Blick auf die Physik dieser Reise werfen.

Die ISS umkreist die Erde in 400 km Höhe; das ist auch etwa die Distanz München-Frankfurt. Ist da oben denn die Schwerkraft schon so schwach, dass die Station nicht mehr runterfällt? Keineswegs. Die Erdanziehung da oben ist kaum schwächer als hier unten, und die ISS, so wie jeder andere Satellit, fällt auch andauernd runter. Allerdings hat sie eine so große Geschwindigkeit vorwärts, dass sie an der Erde vorbei fällt. Würde man ihre Geschwindigkeit drosseln, dann fiel sie weiter, so wie vorher, allerdings würde sie jetzt auf die Erde auftreffen.

Genau das passiert, wenn ein Raumschiff zur Landung zurückgeholt wird. Es fällt Richtung Erde, taucht in die Atmosphäre ein, wo es weiter abgebremst wird, und landet schließlich an Fallschirmen baumelnd im Ozean oder in der Steppe.

Damit ein Objekt da oben im Kreis – genannt Orbit – kontinuierlich um die Erde „fällt“, braucht es eine Geschwindigkeit von 27.500 km/h, das ist etwa 30 mal so schnell wie eine Boeing und 1000-mal so schnell wie ein (sportlicher) Radler. Das geht nur im luftleeren Raum. Denn dass die Luft bremst, das merken wir ja schon auf dem Fahrrad.

## Die Technik des Drachen

Um also in den Orbit zu kommen, geht es erst einmal senkrecht nach oben, um so schnell wie möglich der hinderlichen Atmosphäre zu entfliehen. Dann geht es horizontal weiter, das Gaspedal am Anschlag, bis die gewünschte Speed erreicht ist. Genau so startete die Dragon 2.

Die Dragon 2 ist die von SPACEX gebaute Raumkapsel mit Platz für sieben Astronauten. In unserem Fall waren nur drei an Bord, wenn man den kleinen Dino mit zählt. Sie wurde von einer Rakete namens „Falcon 9“ in den Himmel geschossen.

Den senkrechten Teil der Reise besorgt die erste Stufe des Falken, die sich nach 3 Minuten vom Rest der Gruppe verabschiedet, nachdem sie ihren Job getan hat. Sie fällt jetzt aber nicht antriebslos zurück auf die Erde und

zerschellt, sondern landet, wie von Geisterhand gesteuert, auf einer Plattform, die im Meer auf sie wartet.

## **FAST AM ZIEL**

Nach weiteren neun Minuten hat die zweite Raketenstufe ihre Arbeit erledigt und trennt sich vom Drachen. Auf sie aber wartet kein freundlicher Empfang im Ozean. Sie wird noch einige Orbits hinter sich bringen, bis sie an Höhe verliert und in der Atmosphäre verglüht. Undank ist der Welt Lohn.

Nun ist die Kapsel allein in ihrem Orbit, aber nicht antriebslos. Sie wird jetzt einen halben Tag damit verbringen, sich der ISS zu nähern und bei ihr anzudocken. Es dauert so lange, einerseits weil das Weltall so groß ist, andererseits weil beide Objekte mit acht Kilometer pro Sekunde durch den Raum schießen. Da muss man sich ganz vorsichtig annähern, wenn man Blechschäden vermeiden will.

All das klappte am Samstag, dem 30. Mai 2020 ganz reibungslos und wurde live übertragen. Auch das Ankoppeln ging glatt, voll automatisch, wenn auch einer der Audiokanäle Probleme mit dem Mikro hatte. Das kennen Sie vielleicht aus eigener Erfahrung: Sie bekommen einen Skype-Anruf, stöpseln hektisch mit dem Headset herum, aber der andere hört Sie trotzdem nicht.

Inzwischen schweben die Neuankömmlinge gemeinsam mit denen, die schon länger da oben sind, durchs All, und überlegen, was sie am Abend machen wollen.

## **VERGLEICH ZUM SHUTTLE**

Die Frage liegt nahe, wie sich das Falcon-Dragon Gespann vom Spaceshuttle unterscheidet, dem anderen Vehikel, das bis 2011 die USA mit dem Weltraum verbunden hatte.

Da sind zunächst die Ausmaße. Dragon verhält sich zum Shuttle wie ein VW Polo zu einem Tieflader. So brachte das Shuttle „Discovery“ 1980 das Teleskop „Hubble“ in den Weltraum, welches in der Folge sensationelle astronomische Beobachtungen machte. Mit seinen 13 Metern Länge hätte Hubble nicht in die Dragon Kapsel gepaßt.

Dann sind da die offensichtlichen Unterschiede in der Architektur der beiden Raumschiffe, sowie im Einsatz von Automation. Dem Shuttle, in den 70er-Jahren entworfen, stand nur ein Bruchteil der Rechenleistung an Hardware und Software zur Verfügung, wie sie SpaceX bei Dragon und Falcon einsetzen konnte.

Die [Landung der ersten Falcon-Stufe nach getaner Arbeit](#) auf ihrem eigenen Hinterteil ist ein Zeugnis für den perfekten Einsatz moderner IT. Es ist eine epochale Leistung, sowohl in Automation als auch hinsichtlich Regelungstechnik, die in Millisekunden hunderte Tonnen Schub regeln, bis hin zum finalen „MECO“ – dem “Main Engine Cut Off”.

## **NEUE GENERATION**

Aber nicht nur in der Technologie gibt es Unterschiede, sondern auch in der

Kultur der beiden Programme.

Nach Apollo war die NASA von der Regierung beauftragt worden ein Raumfahrzeug zu bauen, das wiederverwendbar sein müsste. Es war nicht mehr akzeptabel, dass die 100 Meter hohe Saturn Rakete wie eine Einmalspritze nach jedem Start entsorgt würde. Man brauchte etwas, das wie ein Flugzeug landet, aufgetankt wird und fertig ist zum nächsten Einsatz.

Daraus wurde dann das Shuttle, das zwar landete wie ein (Segel)Flugzeug, aber keine der anderen Anforderungen erfüllte. Nach der Landung musste die Maschine zerlegt werden, Komponenten wurden überarbeitet oder ausgetauscht, sodaß am Ende oft nur der Name des Schiffes der gleiche war. Zwischen 1981 und 2011 absolvierten sechs Shuttles 136 Flüge. Im Durchschnitt musste also jedes Shuttle mehr als zwölf Monate lang überholt werden, bis es wieder starten konnte ([siehe auch hier](#))

Die NASA hatte damals die Anforderungen der Regierung akzeptiert, wissend, dass sie unerfüllbar waren. Zugegeben, im Shuttle sind geniale technische Lösungen zu finden, aber das Gesamtkonzept war falsch.

Dieser Schwindel hat die Tugenden der NASA vergiftet, welche einst die grandiose Leistung der Mondlandung möglich gemacht hatten. Die Welt der reinen Wissenschaft und Technik war durch Politik kontaminiert worden.

Für die Entwicklung einer völlig neuen Generation von Raumfahrzeugen brauchte man jetzt eine neue Generation von Managern und Ingenieuren. Da waren SpaceX und Elon Musk die richtige Wahl.

Es scheint, dass hier niemand dem Auftragnehmer unmögliche Anforderungen stellte. Es scheint umgekehrt, dass SpaceX freie Hand hatte, alle verfügbare Technologie einzusetzen, um damit das optimale Raumschiff zu konstruieren. Das Ziel wurde von Experten gesetzt, die wussten, was möglich war, nicht von Geldgebern, die eine Wunschliste an den Weihnachtsmann schrieben.

Dazu kam der charismatische Elon Musk – ähnlich wie 50 Jahre früher Wernher von Braun – und man hatte die richtige Mischung.

## **AMERCA, GREAT AGAIN?**

Das Jahrzehnt der Kooperation mit Rußland bei den Flügen zur ISS war zwar gut verlaufen, aber die Abhängigkeit von fremder Technologie war eine Demütigung für die USA. Man machte gute Miene, zahlte 50 Millionen Dollar für jeden „Round-Trip out of Kasachstan“ in der Sojus-Kapsel und knirschte mit den Zähnen.

So war es eine ersehnte Erlösung für die Amerikaner, die den Flug des Drachen am Fernseher verfolgten wie einst Apollo. Endlich hat wieder eine US-Firma eine epochale Leistung vollbracht, auf welche die Welt schaut. Es ist nicht mehr das Versagen ehemaliger industrieller Giganten wie Boeing oder General Motors, das im Rampenlicht steht. Man kann einen Erfolg feiern, der durch technologische Brillanz und charismatische Leadership möglich wurde, und der nicht von Medien künstlich konstruiert ist, sondern der sich im gnadenlosen Weltraum bewährt hat.

Dieser Artikel erschien zuerst bei [www.think-again.org](http://www.think-again.org) und im Buch „Grün und Dumm“