

# Schlaflos in Esrange

## Texus-49 im All - eine Reportage

Von Adrian Mettauer, Esrange Space Center



**Schweden, 29. März 2011, rund 200 Kilometer nördlich des Polarkreises. Es ist sechs Uhr morgens Ortszeit, und es ist kalt, sehr kalt. Ich schieße Testphotos des Raketenstartturms. „T minus one minute“ - noch wenige Sekunden und die zweistufige VSB-30 wird den Himmel erhellen. Mit an Bord: Menschliche Zellen der Universität Zürich, unterwegs ins All.**

Zwei Wochen sind ein Zeitraum, in dem sich vieles ereignen kann. Meine Geschichte beginnt am Sonntag, den 20. März, mit der Landung in Kiruna. Ich begleite das Team der Universität Zürich und deren biomedizinisches Experiment – eines von vier Experimenten, der Texus-49-Mission. Dabei dreht sich alles um eine Milliarde menschlicher Zellen, die auf über 260 Kilometer Höhe geschickt werden. Der Aufwand ist groß: rund eine halbe Tonne Labormaterial wurde nach Schweden transportiert. Die gesamte Vorbereitung der Kampagne dauerte vier Jahre.

Ich beziehe das kleine aber feine Hotel Aurora auf dem Esrange-Gelände, das gut und gerne auch für einen James Bond-Drehort herhalten könnte: Radarantennen wohin das Auge blickt, Durchsagen aus Lautsprechern, Warnschilder und viel, sehr viel Schnee.

Am Abend lerne ich das sechsköpfige Team unter der Leitung des Weltraum-Biotechnologen Prof. Oliver Ullrich kennen. Die Crew umsorgt bereits seit Tagen die kleinen heimlichen Stars der Texus-49-Kampagne. Die Zellen scheinen sich wohl zu fühlen und vermehren sich munter im Zweitagehythmus. Ideal, denn so stehen Reserve-Zellkulturen zur Verfügung, falls ein Start abgebrochen werden muss, was nicht ungewöhnlich wäre. Die Statistik zeigt 3,7 Anläufe im Schnitt bis zum erfolgten Start. Wer in der Raumfahrt arbeitet, muss viel Geduld mitbringen.

### Das Experiment

Betrachten wir zunächst einmal das biologische Experiment. Es trägt die Bezeichnung "Signal Transduction in Cells of the Immune System in Microgravity" oder kurz "Siti". Ziel ist es herauszufinden, warum das Immunsystem des Menschen in der Schwerelosigkeit innerhalb kürzester Zeit seinen Dienst „quittiert“. Dieses Problem muss gelöst werden, ansonsten bleiben mehrjährige Missionen, wie zum Beispiel zum Mars, Science Fiction. Während dieser Texus-Mission werden die Aktivitäten aller Gene in den Zellen des Immunsystems mittels moderner DNA-Technologie untersucht. Durch das Experiment soll die Vermutung, dass bestimmte Moleküle der Zellmembran an den durch die Schwerelosigkeit hervorgerufenen Störungen verantwortlich sind, bestätigt oder aber verworfen werden. Es dient als letzten Schritt vor der Shenzhou 8-

Mission, bei der im November ein ähnliches Experiment mitfliegen wird. Hier wird Neuland beschritten, denn dies ist die erste chinesische Mission mit einem europäischen Experiment und einer Bodencrew vor Ort.

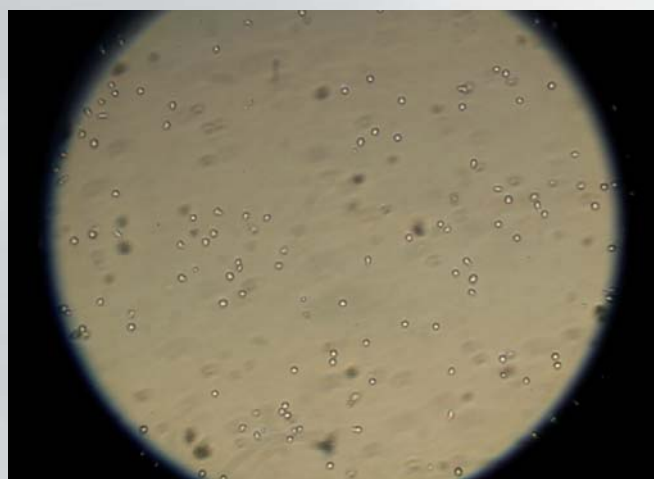
### Rollout, Polarlicht und Geburtstage

Am nächsten Tag habe ich die Chance, die beiden Raketenstufen im Startturm zu bewundern. Ich freue mich, diesen Kraftpaketen so nah sein zu können und mache Fotos. Die weiß lackierten Treibsätze sehen in der verrosteten, massiven Rampe, die seit 1968 im Einsatz steht, recht ästhetisch aus: Das Auge rast schließlich mit. Die Namen S-31 und S-30 passen so gar nicht zu diesen temperamentvollen Stufen, die jeweils bis zu 20 Tonnen Schub erzeugen. Zum Vergleich: Der "Eurofighter Typhoon" entwickelt mit Nachbrenner 18 Tonnen Schub. Ich erfahre von Franz Gronmayer, der seit 1991 in Schweden arbeitet und immer noch ein herrliches Bayrisch spricht, dass die Rakete „gewinkelt“ geschossen wird. Der Winkel kompensiert die Windeinwirkungen und beträgt meistens um die zwei Grad.

Nach einer einstündigen Sicherheitsunterweisung erfolgt der Rollout der Nutzlast aus der Montagehalle. Ich bin nicht der einzige Medienvertreter – drei Kamerateams balgen sich um die beste Position, um den Rollout zu filmen. Zeitweise steht ein Techniker zehn Medienschaffenden gegenüber – ein ge-



Experiment-Einheit, Hier wird Siti 1, das Zellexperiment, untergebracht.



Die "Passagiere" unter dem Mikroskop.



Nutzlastbehälter der Rakete: Das Bio-Experiment befindet sich ganz unten (Pfeil).

wöhnungsbedürftiges Bild. Die gut fünf Meter lange Nutzlast inklusive Steuerungs-Modul wird in einem Kipplader aufgenommen. Die rot eloxierte Nutzlast wirkt fast schüchtern, als sie von einem Bulldozer hinaus auf den sonnigen Parkplatz gezogen wird, wo die Filmteams bereits auf sie „lauern“. Über die sogenannte „Skylark-Halle“ wird das Nutzlastsegment schließlich durch den Verbindungstunnel zum Startturm transportiert und dort auf die Raketenstufen gehievt. Normalerweise kein Problem, doch diesmal streikt der Kran. Das kleine Malheur ist jedoch schnell ausgebügelt. Ab jetzt kann der Startturm nur noch mit Schutzanzügen betreten werden. Die

Rakete wartet auf den Beginn ihrer faszinierenden Reise.

Am Abend feiern wir noch Britas' Geburtstag, „unsere“ Labortechnikerin im Team. Wir fahren spontan auf den Radarberg, von wo wir einen herrlichen Überblick über das Gelände haben. Hier erwartet uns eine Überraschung der seltenen Art: Polarlicht. Wir machen Fotos und möchten ein Glas vom siebenjährigen Rum trinken, um die minus 13 Grad zu vertreiben und staunen: Die Eiswürfel sind am Glasboden festgefroren. Aber nur kurz – der Rum ist stärker.

Das erste Startfenster vom Donnerstag kann schließlich nicht wahrgenommen werden. Das Wetter ist so schlecht, dass der Countdown gar nicht erst beginnt.

Die nächsten Tage bringen keine Wetterbesserung und damit beginnt das lange Warten. Wie gesagt: In der Raumfahrt ist Geduld gefragt. Die Startverschiebungen bescheren Oliver Ullrich und seinem Team ständig Arbeit. Jeden Morgen werden neue Zellkulturen angelegt. Aber die Passagiere sind kooperativ, sie vermehren sich immer noch im Zweitagesrhythmus – es läuft immer noch alles nach Plan. Wobei Letzterer laufend angepasst wird. Täglich findet ein „Meteo-Meeting“ statt. Zentrales Thema: Die Windwerte. Sind diese gut, also gibt es wenig Wind, insbesondere in den ersten 800 Metern, kann gestartet werden. Die ganze nachfolgende Planung der Crews baut auf den Entscheiden dieses Meetings auf. Die Truppe der Uni Zürich, genauer gesagt, das „Prelaunch-Team“, muss sechs Stunden vor dem Start beginnen. Mehrere Stunden vor dem Start folgt das „Launch-Team“ und schließlich wird neunzig Minuten vor dem Start auch das „RNA-Team“ mobilisiert. Seine Aufgabe ist es, die Ribonukleinsäure (RNA) nach der Bergung des Experiments zu gewinnen. Meistens wird um sechs Uhr Morgens gestartet, was Nachtschichten bedeutet und bei Countdown-Abbrüchen die Motivation dämpft: In Esrange wird nicht viel geschlafen.

### Die Angstmauer

Es ist inzwischen Samstag, der 26. März. Beim Frühstück treffe ich auf die kleine Delegation der Schweizer Luftwaffe. Sie sind bereits am Samstagabend mit einer zweimotorigen Hawker Beechcraft eingetroffen und können bis zum Dienstag bleiben, um die Weltraum-RNA und eine halbe Tonne Labor-Ausrüstung zurück in die Schweiz zu bringen. Um die Proben auszuwerten ist die Texus-49-Truppe auf die Labors der Universität Zürich angewiesen. Dies bedeutet jedoch, dass in den nächsten Tagen zwingend gestartet werden muss.

So gehen wir am Sonntagmorgen in den nächsten Countdown, der jedoch um 9.30 Uhr wegen zu starken Windes abgebrochen wird. Am Montagvormittag sieht es jedoch sehr gut aus. Das Startfenster wird bis 16 Uhr offen sein – wir sind frohen Mutes. Der erste Wetterballon wird um sieben Uhr bis auf 20 Kilometer Höhe geschickt. Es sieht immer noch gut aus



Eine Mission, eine Rakete und Mitglieder des Teams. Von links: Isabelle Buttron, Svantje Tauber, Felix Unverdorben, Brita Scholte.



Roll-out.

und somit wird entschieden, den vierstündigen Countdown zu beginnen. Der Liftoff wird auf 13 Uhr festgelegt. Wir holen im Hauptgebäude die zusätzlichen Kennkarten, die sogenannten „Countdown-Badges“, ab. Spätestens zwanzig Minuten vor dem Start müssen diese dem Sicherheitsoffizier übergeben werden. Ab jetzt hat man die Wahl, im Hauptgebäude zu bleiben, oder auf den Radarberg zu wechseln. Der Start wird noch zweimal verschoben, doch um 15.10 Uhr soll es nun soweit sein. Immer wieder ertönt die Warnsirene und Lautsprecherdurchsagen auf dem Gelände, die Aufregung ist nun spürbar. Wir sind 14.45 Uhr auf dem Radarberg und stellen uns hinter eine Mauer, die scherzhaft „Angstmauer“ genannt wird. Doch dann wird der Countdown plötzlich um 14.55 Uhr abgebrochen: die Bodenwinde sind zu stark.

Frustriert trottet das Grüppchen wieder zu den Autos. Viele möchten nur noch eins: Schlafen.

### Der längste Tag

In der Nacht auf Dienstag komme ich nicht wirklich zur Ruhe. Der Grund: Mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit wird morgen früh endlich gestartet. Der Liftoff ist auf sechs Uhr festgelegt und somit werde ich um 4.30 Uhr von Oliver Ullrich per Anruf geweckt: „Guten Morgen Herr Mettauer, es ist eine Rakete angerichtet“. Ich antworte: „Danke, die nehme ich“. Ich schalte den kleinen Fernseher in meinem Zimmer ein und sehe auf Kanal sechs, dass bereits „Funkstille“ in Kraft ist. Aus Sicherheitsgründen dürfen in der Nähe der Startanlage nun keine Handys mehr eingeschaltet sein. Widerstand ist zwecklos.

Nun gut, wir fahren wieder hinauf zum Hügel, zwei Kilometer vom Startturm entfernt, und positionieren uns wieder hinter besagter Mauer. Ich schieße Testphotos, um die Kamera zu „kalibrieren“. Der Himmel ist wolkenlos, jedoch zwingt mich dämmeriges Licht zu längeren Belichtungszeiten, was bei schnellen Objekten nicht gerade ideal ist. Mein Puls beschleunigt sich, wir sind inzwischen bei T minus 20 – noch 20 Sekunden bis zum Start. Ich atme noch einmal aus und halte die Luft an. Aus dem Lautsprecher höre ich „T minus 10“. Nun werden die Sekunden herunter gezählt – ich bin angespannt. Ich versuche nichts zu überhasten und drücke erst nach „zero“ durch: „Klack-klack-klack“, meine Kamera schießt fünf Bilder pro Sekunde.

Ich möchte die Rakete mit bloßem Auge sehen und staune: Geräuschlos und mit einer massiven Rauchsäule sieht es so aus, als ob etwas in Zeitraffer aus der Erde wachsen würde. Erst nach fünf Sekunden erreicht uns der Schall. Ich finde, dass das sonore Donnern, die zwanzig Tonnen Schub ordentlich wiedergeben. Wer ein Freund lauter und schneller Dinge ist, so wie ich, dem schlägt das Herz höher.

Bereits nach 14 Sekunden ist die erste Stufe ausgebrannt und genau in diesem Moment mache ich meine zweite Fotoserie und banne das Spektakel auf meinen Chip. Schneller, immer schneller wird die Rakete, ein Kilometer pro Sekunde, dann beinahe zwei und plötzlich: Nach 45 Sekunden ist der ganze Spuk vorbei, die zweite Stufe ausgebrannt.

Der Flugkörper hat erst 41 Kilometer der geplanten 260 Kilometer Höhe erreicht und geht nun in die antriebslose Flugphase über. Als erstes wird die weiße Raketenspitze abgesprengt, die während der Startphase als Hitzeschild und als Schutz vor den aerodynamischen Kräften diente. Danach wird die Rollrate auf praktisch „null“ gesenkt, damit keine Fliehkräfte auf die Experimente wirken. Erst jetzt, in 78 Kilometer Höhe wird die zweite Stufe abgekoppelt. Kleine Lagekontrolldüsen bauen die letzten Rotationskräfte ab und die Nutzlast befindet sich ab ca. 100 Kilometer im schwerelosen Zustand. Während eine Kamera herrliche Aufnahmen macht, laufen im Innern die Experimente ferngesteuert ab. Alles läuft nach Plan. 268 Kilometer Höhe werden erreicht. Danach geht es wieder rasant hinunter. Mit dem Wiedereintritt in die Atmosphäre endet schließlich die rund sechsminütige „zero-g“ Phase und damit auch die Zeit der Experimente.

Um die wirkenden Kräfte und Hitze zu verteilen, wird die Nutzlast in ein leichtes Taumeln und eine Rotation versetzt – eine einfache Luftbremse. Die Wiedereintrittsgeschwindigkeit beläuft sich auf satte 1,8 Kilometer pro Sekunde und sorgt für eine Bremsverzögerung von 14 g. An der Innenwand werden gegen 250 Grad Celsius gemessen. Auch die Landung am Fallschirm geht schließlich glatt.

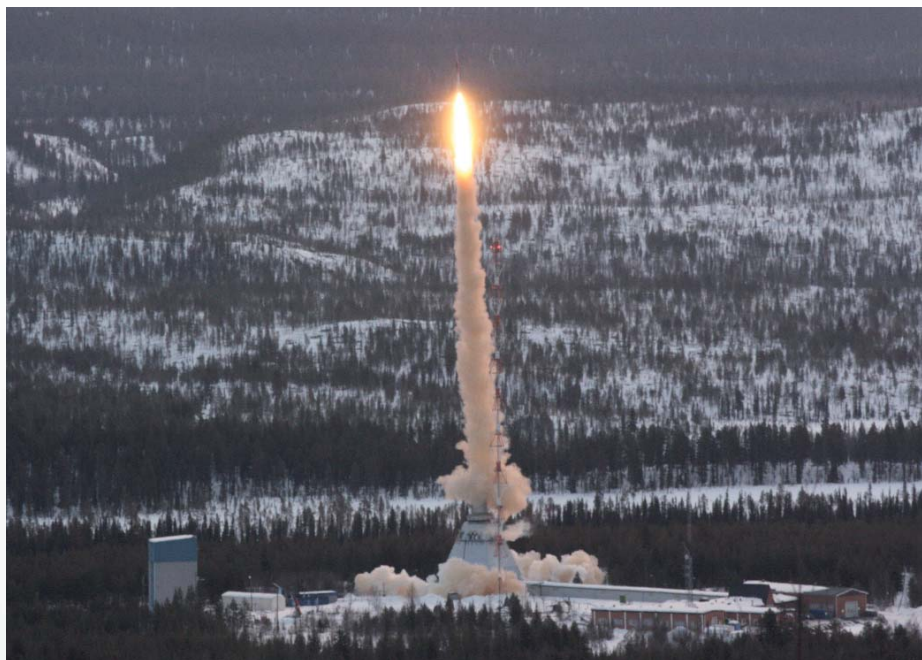
So ein Raketenstart macht hungrig: Ich nehme in der Zwischenzeit ein kleines Frühstück zu mir, muss mich aber beeilen, denn der eigens für unser Bio-Experiment eingesetzte Helikopter bringt unsere Passagiere zurück. VIP-Service, sozusagen. Es muss deshalb so schnell gehen, weil die Zellen sofort aufgearbeitet werden müssen. Während sich das RNA-Team auf die Zellen stürzt, folgt der zweite Helikopter mit der restlichen Nutzlast, die bis auf eine kleine Beule und die klebrigen Spuren des Hitzeschildes fast wie neu aussieht.

Bereits um 15 Uhr deutet nichts mehr darauf hin, dass eben noch ein Raumflug stattgefunden hat. Viele, mit denen ich spreche, freuen sich über den gelungenen Flug und das Ende des Wartens und der langen Nächte. Doch dieses Ende kommt im Vergleich zur langen Vorbereitungszeit so abrupt, dass manchen die Melancholie packt. Ist Raumfahrt also bei all der Technik doch emotional? Ich denke ja.

Viele versuchen ein wenig zu schlafen, denn am Abend folgt die sogenannte "After Launch Party" in der Kantine. Noch einmal finden sich alle zusammen. Das Essen schmeckt, es gibt Filet im Teig sowie Lachs und alles im Kerzenschein. Wie schon erwähnt: Raumfahrt macht hungrig. Wir spielen noch Billard und gehen um 24 Uhr ins Bett. Der längste Tag in Esrange geht zu Ende.

### Von Höllenbüchsen und Höhenballons

Das restliche Team bleibt noch einen Tag, den wir „Ferien“ nennen. Er tut gut, denn



Erfolgreicher Start. Fotos: Autor.

wir schlafen lange aus und feiern den Erfolg mit einer Höllenbüchse, auf Schwedisch „Surströmming“ genannt. Der Behälter sollte definitiv nur im Freien geöffnet werden. Der „Duft“ des eingelegten Fisches findet den Weg über den Geruchssinn in unsere Mägen, ungefiltert, wohlgerneht. Wer vorher noch Hunger hatte ist spätestens jetzt bedient – oder anders gesagt: der unvorstellbare Geruch trifft uns völlig unvorbereitet. Wir kapitulieren nach einem Testbissen und entsorgen das stinkende Übel. Eine kulinarische Grenzerfahrung.

Der letzte Abend endet schließlich in einem schönen Finale: Wir erleben um Mitternacht den Start eines Höhenballons. Seine Mission: Die Erforschung der Ozonschicht. Groß und elegant steht er auf dem Startgelände, bereit, um auf über 40 Kilometer Höhe zu steigen. Dann: Leinen los, ab an die Grenze zum All. Wir gehen ein letztes Mal ins Bett. Es war ein Abenteuer mit Happy-End. Wie in einem

schönen Film. Farewell Esrange, farewell Kiruna – wir werden wiederkommen.

#### Weitere Informationen

Pressemitteilung zur Texus-49-Mission, Universität Magdeburg:  
<http://idw-online.de/de/news415613>

Division of Space Biotechnology, Prof. Oliver Ullrich:  
<http://www.anatom.uzh.ch/space>

TEXUS-Programm:  
[http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2282/3421\\_read-5228/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2282/3421_read-5228/)

Esrange:  
<http://www.ssc.se/esrange-space-center-3>

Rexus:  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Rexus>

Adrian Mettauer ist Leiter der elektronischen Medien der schweizerischen Zollverwaltung in Bern. Daneben ist er ehrenamtlicher Pressesprecher des Swiss Propulsion Laboratories, welches Raketentriebwerke herstellt.

### Esrange Space Center und sein Raketenprogramm

Esrange befindet sich knapp 200 km nördlich des Polarkreises (Breitengrad: 67,5, Längengrad: 21,4) und wird über Kiruna erreicht. Seit 1966 wurden hier über 500 Höhenforschungsraketen und 550 Höhenforschungsballons gestartet. Das Space Center Europas befindet sich in einer rund 20.000 Quadratkilometer großen unbewohnten Zone.

#### Maxus

Die 15,5 Meter lange Maxus ist die größte Rakete, die in Esrange gestartet wird. Die einstufige Rakete basiert auf dem Castor 4B-Booster, einer frühen Version der US-Trägerrakete Delta, und ist steuerbar. Maxus ist ein Joint Venture-Programm der schwedischen Raumfahrtagentur SSC und EADS Astrium und wird von der ESA für Schwerelosigkeitsexperimente genutzt.

#### Texus

Die aus Brasilien stammende VSB-30 ist zweistufig und die zweitgrößte Rakete. Sie wird im Rahmen des Maser- und Texus-

Programms eingesetzt. Texus wurde 1976 lanciert und ist das älteste noch aktive Raumfahrtprogramm der Welt. Eine Texus-Kampagne kostet ca. 4 Mio Euro. DLR und ESA sind die Nutzer der VSB-30.

#### Rexus

Die Minitexus, auch als Rexus bezeichnet, bringt eine Nutzlast von 40 Kilogramm auf 80 bis 100 Kilometer Höhe. Die Minitexus ist eine Kombination aus Hawk M123 und Nike M88 Booster, also auch zweistufig. Sie wird vor allem für Experimente von Studenten europäischer Universitäten eingesetzt.