



Matthias Maring (dir.)

Fallstudie zur Ethik in Wissenschaft, Wirtschaft, Technik und Gesellschaft

KIT Scientific Publishing

STS-51-L: „Obviously a major malfunction“. 25 Jahre Challenger-Tragödie

Albert Löhr

Publisher: KIT Scientific Publishing
Place of publication: Karlsruhe
Year of publication: 2011
Published on OpenEdition Books: 31 mai 2017
Series: KIT Scientific Publishing
Electronic EAN: 9782821881587



<http://books.openedition.org>

Electronic reference

LÖHR, Albert. *STS-51-L: „Obviously a major malfunction“. 25 Jahre Challenger-Tragödie* In.: *Fallstudie zur Ethik in Wissenschaft, Wirtschaft, Technik und Gesellschaft* [Online]. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011 (Erstellungsdatum: 08 septembre 2023). Online verfügbar: <<http://books.openedition.org/ksp/3605>>. ISBN: 9782821881587.

STS-51-L: „Obviously a major malfunction“. 25 Jahre Challenger-Tragödie¹

Albert Löhr

Zur Einstimmung: <http://www.youtube.com/watch?v=j4JOjcDFtBE>

Am 28. Januar 1986 endete die 25. Raumflug-Mission (STS-51-L) eines bemannten Raumgleiters vom Typ „Space Shuttle“ kurz nach dem Abheben in einer gigantischen Explosion, die sieben Astronauten das Leben kostete. Millionen von US-Amerikanern verfolgten an den Fernsehschirmen den Start live – vor allem ganze Schulklassen, weil mit Christa McAuliffe zum ersten Mal eine Lehrerin unter großem Medienrummel mit ins All geschossen wurde, um direkt aus dem Weltall Unterricht zu halten. Kinder, Eltern, Schulen – auch der Autor dieser Zeilen – erlebten daher ungefiltert und live auf CNN mit, wie der amerikanische Traum von der Eroberung des Weltraums buchstäblich in einer weißen Wolke am blauen Himmel über Florida zerplatzte. Für eine ganze Weile herrschte Totenstille und Sprachlosigkeit. Sie wurde nur durchbrochen vom NASA-Kommentator der Szene, der die berühmten Worte fallen ließ: *„obviously a major malfunction“*.

Der Ablauf dieses Desasters der „Challenger“ konnte praktisch auf 1000stel Sekunden genau rekonstruiert werden. Der Abschlussbericht der von Präsident Reagan sofort beauftragten Untersuchungskommission (Rogers Commission) beruht auf rund 170.000 Seiten Material (siehe den Zugang <http://history.nasa.gov/rogersrep/genindex.htm>). Vordergründig lag die Unglücksursache in einer technischen Schwachstelle des Raketensystems, den Gummidichtungen („O-Rings“) zwischen den einzelnen Bauteilen der Haupttraketen (Booster). Der berühmte Physiker Richard Feynman demonstrierte das Problem in der Rogers Commission vor laufenden Fernsehkameras eindrucksvoll, indem er das Dichtungsmaterial in ein Glas mit Eiswasser tauchte und die Konsequenzen veranschaulichte.

„I took this stuff that I got out of your seal and I put it in ice water, and I discovered that when you put some pressure on it for a while and then undo it, it does not stretch back. It stays the same dimension. In other words, for a few seconds at least and more seconds than that, there is no resilience in this particular material when it is at a temperature of 32 degrees [Fahrenheit].“

¹ Zum Gedenken an Commander Francis „Dick“ Scobee, Pilot Michael J. Smith, sowie Ellison Onizuka, Judy Resnik, Ronald McNair, Gregory Jarvis und Christa McAuliffe (*„The first teacher in space“*).

Bei der ungewöhnlichen Kälte während der Startvorbereitungen kam es also zu einer Versprödung der Gummidichtungen in den Steckverbindungen der seitlichen Booster-Raketen. Die Verbindungen konnten so den gewaltigen Druck während der Startphase nicht mehr aushalten, es entstand ein kleines Leck, durch das Treibstoff austrat und in den Feuerstrahl geriet, was nach exakt 73,628 Sekunden zur Explosion führte.

Die Hintergründe für dieses technische Desaster müssen nach den Erkenntnissen von Richard Feynman und der präsidentialen Untersuchungskommission allerdings eher in einem weitreichenden Fall von Managementversagen gesucht werden. Feynman stellte über die Organisation NASA hinweg eine weit auseinander klaffende Einschätzung des Risikos der Shuttle-Missionen fest:

„It appears that there are enormous differences of opinion as to the probability of a failure with loss of vehicle and of human life. The estimates range from roughly 1 in 100 to 1 in 100,000. The higher figures come from the working engineers, and the very low figures from management. What are the causes and consequences of this lack of agreement? Since 1 part in 100,000 would imply that one could put a Shuttle up each day for 300 years expecting to lose only one, we could properly ask ‚What is the cause of management’s fantastic faith in the machinery?‘[...] It would appear that, for whatever purpose, be it for internal or external consumption, the management of NASA exaggerates the reliability of its product, to the point of fantasy.“

Wie wurde mit diesen unterschiedlichen Einschätzungen umgegangen? Die einschlägigen Konstruktionsmängel der Booster-Verbindung waren seit 1980 wohlbekannt, über mögliche Verbesserungen wurde noch 11 Tage vor dem Unglück zwischen der NASA und der Firma Morton Thiokol, dem Raketenhersteller, verhandelt. Immerhin galt ein Booster-Versagen als das größte Risiko unter den 14 theoretisch wichtigsten Unglücksursachen bei einem Shuttle-Start.

Trotzdem hätte das Unglück noch leicht vermieden werden können, wenn während der Startvorbereitungen auf die Warnungen zweier Ingenieure des Booster-Herstellers Morton Thiokol gehört worden wäre. Der Prozess der Startfreigabe lief zu dieser Zeit als ein vierstufiger, hierarchisch aufgebauter Prozess ab: Auf der untersten Ebene IV mussten die verschiedenen Zulieferer von Einzelbauteilen „grünes Licht“ geben; in Ebene III waren NASA-Manager für die Bereitschaft kompletter Subsysteme verantwortlich, auf Ebene II wurde geprüft, ob sämtliche Subsysteme des Space Shuttle einsatzklar waren; Ebene I schließlich war verantwortlich für die gesamten Rahmenbedingungen der Mission und die definitive Abschlussgenehmigung.

In der entscheidenden Video-Konferenz zwischen den Ebenen IV (Thiokol) und III (NASA) 15 Stunden vor dem Start erläuterten die beiden Thiokol-Ingenieure Roger M. Boisjoly und Arnold R. Thompson detailliert das erfahrungsgemäß unkalkulierbare Risiko eines Starts bei Außentemperaturen unter 12°C. Die NASA-Manager zeigten sich entsetzt und machten unmissverständlich klar, dass sie aus ökonomischen Gründen auf einer frühest möglichen Startfreigabe – trotz der gefährlichen Kälte – bestanden. Erzürnt reagierte der Booster-Manager der NASA, Lawrence B. Mulloy, auf das Zaudern von Thiokol mit dem Vorwurf:

„The eve of a launch is a hell of a time to be inventing new criteria. My God, Thiokol, when do you want me to launch, next April?“

In der darauf folgenden 30-minütigen Schaltpause herrschte zunächst eine ganze Weile Unentschlossenheit; Boisjoly und Thompson merkten dabei allerdings, dass ihnen niemand mehr richtig zuhörte und zogen sich zurück. Erst als sich Jerald E. Mason, Geschäftsführer der die Booster produzierenden Wasatch Division, provokativ zu Wort meldete und einer Startfreigabe das Wort redete, ergab sich eine plötzliche Wende in der Beurteilung.

„Am I the only one who wants to fly?“ fragte Mason und mahnte seine Kollegen unverblümt zur ökonomischen Vernunft: „Take off your engineering hat and put on your management hat.“

Man muss dies heute als einen der berühmtesten und wichtigsten Sätze der Ingenieursethik bezeichnen. Von seiner Äußerung an verdrängten die Manager von Morton Thiokol die Bedenken ihrer eigenen Ingenieure allmählich, um die zu erwartenden Anschlussaufträge der NASA nicht zu gefährden. Schließlich konnte man bei Thiokol wegen der monatelangen Vorgespräche und technischen Verhandlungen ja auch darauf vertrauen, dass das Problem mit den Dichtungsringen bei der NASA selbst hineichend bekannt war. Noch am 17. Januar 1986, also 11 Tage vor dem Unglück, berieten Ingenieure der NASA und von Morton Thiokol über mögliche Lösungen des „O-Ring-Problems“, denn sie galten als eine der wichtigsten Risikofaktoren unter den 829 potenziell kritischen Komponenten des Space-Shuttle. Immerhin galt gerade ein Booster-Versagen als das größte Risiko unter den 14 theoretisch wichtigsten Unglücksursachen bei einem Shuttle-Start (vgl. Starbuck/Milliken 1988, 329)

Bei Wiederaufnahme der Videokonferenz 12 Stunden und 39 Minuten vor der Katastrophe erklärte der Vorstand des Booster-Programms von Morton Thiokol, Joe C. Kilminster, den NASA-Managern, dass man mittlerweile zu einer anderen Einschätzung des Risikos gekommen sei und einen Start doch für vertretbar halte. Lawrence B. Mulloy reagierte erleichtert und teilte dem zuständigen Programmdirektor für das Shuttle-System auf Ebene II, Arnold D. Aldrich, unverzüglich mit, dass Thiokol dem Start zugestimmt hätte.

Über das Problem mit den Dichtungsringen wurde mit Aldrich allerdings kein Wort mehr verloren.

Im weiteren Verlauf des hierarchisch aufgebauten Startfreigabeprozesses wurde das Problem und die kritischen Einwände der Ingenieure von Thiokol nicht mehr erwähnt. Die hoch sensible Information war an der Schnittstelle zwischen den Entscheidungsebenen IV und III einfach „weggefiltert“ worden. Deshalb wurde auch bei den unmittelbaren Startvorbereitungen dem Problem der niedrigen Außentemperaturen keine außergewöhnliche Bedeutung mehr beigemessen. Ein Messtrupp stellte zweieinhalb Stunden vor dem Start noch eine Temperatur von -13°C fest, ohne dies gesondert zu vermerken, da vom Management-Team sogar das allgemeine Minimumkriterium von 0°C als Abbruchmarke aufgehoben worden war. Als die Raketen schließlich wie geplant um 11.38 Uhr gezündet wurden, betrug die Außentemperatur 3°C , also genau 9°C unter der empfohlenen 12°C -Marke. Exakt 73,628 Sekunden später endete abrupt die Datenübertragung, auf der Funkfrequenz war plötzlich nur noch ein Rascheln zu hören; auf den Bildschirmen breitete sich rasch eine milchigweiße Wolke aus. Die Rakete zerbarst.

Epilog: Am 7. März 1986 fanden Taucher die Mannschaftskabine der Challenger mit den sterblichen Überresten der sieben Astronauten im Meer vor Florida. Dabei zeigte sich, dass zumindest drei Crewmitglieder noch Zeit hatten, ihre Sauerstoffversorgung für den Notausstieg zu aktivieren. Möglicherweise starben sie erst beim Aufprall des Wracks auf der Atlantikoberfläche – zwei Minuten und 45 Sekunden nach der Katastrophe.

„The future is not free: the story of all human progress is one of a struggle against all odds. We learned again that this America, which Abraham Lincoln called the last, best hope of man on Earth, was built on heroism and noble sacrifice. It was built by men and women like our seven star voyagers, who answered a call beyond duty, who gave more than was expected or required and who gave it little thought of worldly reward“ (Präsident Ronald Reagan, 31. Januar 1986).

Literatur

Feynman, R. (1988): What Do You Care What Other People Think? Further Adventures of a Curious Character. As told to Ralph Leighton. New York 1988.

Löhr, A. (1991): Unternehmensethik und Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart 1991.

McConnell, M. (1987): Challenger. A Major Malfunction. New York 1987.

Rogers Presidential Commission Report (1986): Report of the Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident. 5 Vol. Washington, DC 1986. (<http://history.nasa.gov/rogersrep/genindex.htm>.)

STS-51-L: „Obviously a major malfunction“. 25 Jahre Challenger-Tragödie 159

Starbuck, W.H. – Milliken, F.J. (1988): Challenger: Fine-Tuning the odds until something breaks. S. 319–340 in Journal of Management Studies 25 (1988).

Steinmann, H. – Löhr, A. (1994): Grundlagen der Unternehmensethik. Stuttgart²1994.

Vensky, H.: Mit der „Challenger“ verbrannte ein Traum. ZEIT online vom 28.1.2011
<http://www.zeit.de/wissen/geschichte/2011-01/challenger-katastrophe-raumfahrt>

Video zum Unglück: <http://www.youtube.com/watch?v=j4JOjcDFtBE>

Fragen

- Wenn man den Blick hinter das rein technische Versagen richtet: Wo liegt in diesem Fall nach Ihrer Einschätzung persönliches Versagen vor?
- Welche Rolle spielten darüber hinaus die organisatorischen Regelungen?
- Welche Rolle spielte die Kommunikations- und Unternehmenskultur der beteiligten Organisationen?
- Beschreiben Sie die Risikokultur der NASA und von Morton Thiokol!
- Halten Sie die Konfliktkonstellation eher für außergewöhnlich oder für typisch? Begründen Sie Ihre Auffassung!
- Welche Konsequenzen wären an der Stelle von Boisjoly und Thompson zu ziehen? Versuchen Sie eine ethisch begründete Antwort!
- Welche Veränderungen sollten in der Organisation und im Management gezogen werden? Kann man die Konturen einer Organisationsethik entwickeln?
- Ist der geschilderte Fall nun ein typischer Fall² für die Technik- und Ingenieursethik oder auch ein Fall für die Wirtschaftsethik? Inwiefern unterscheiden sich diese Bereichsethiken überhaupt?

² Vgl. zum Fall auch Lenk – „Einige Technik-Katastrophen im Lichte der Ingenieursethik“ – in diesem Band“.