

Folgenreiche Softwarefehler

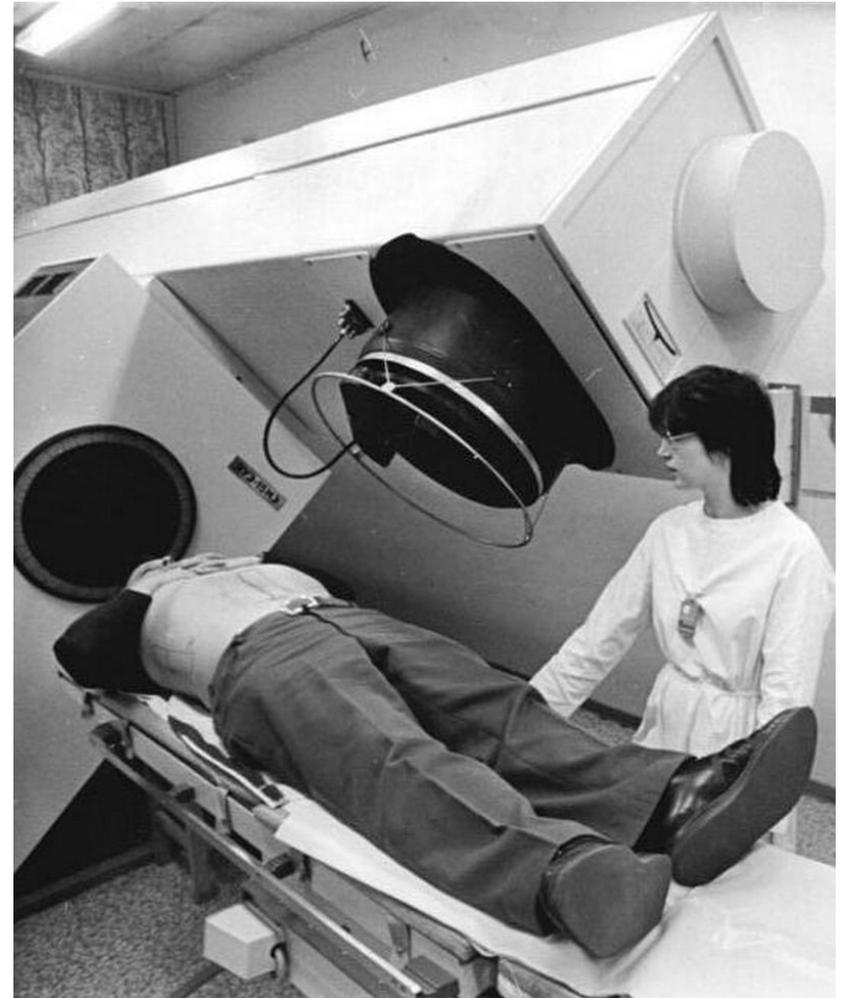


Therac-25 (AECL, 1982)

Linearbeschleuniger für
die Strahlentherapie

Vom Bediener eingegebene
Werte wurden inkorrekt
verarbeitet, dadurch
Strahlendosis viel zu hoch

→ 3 Tote, 3 Schwerverletzte



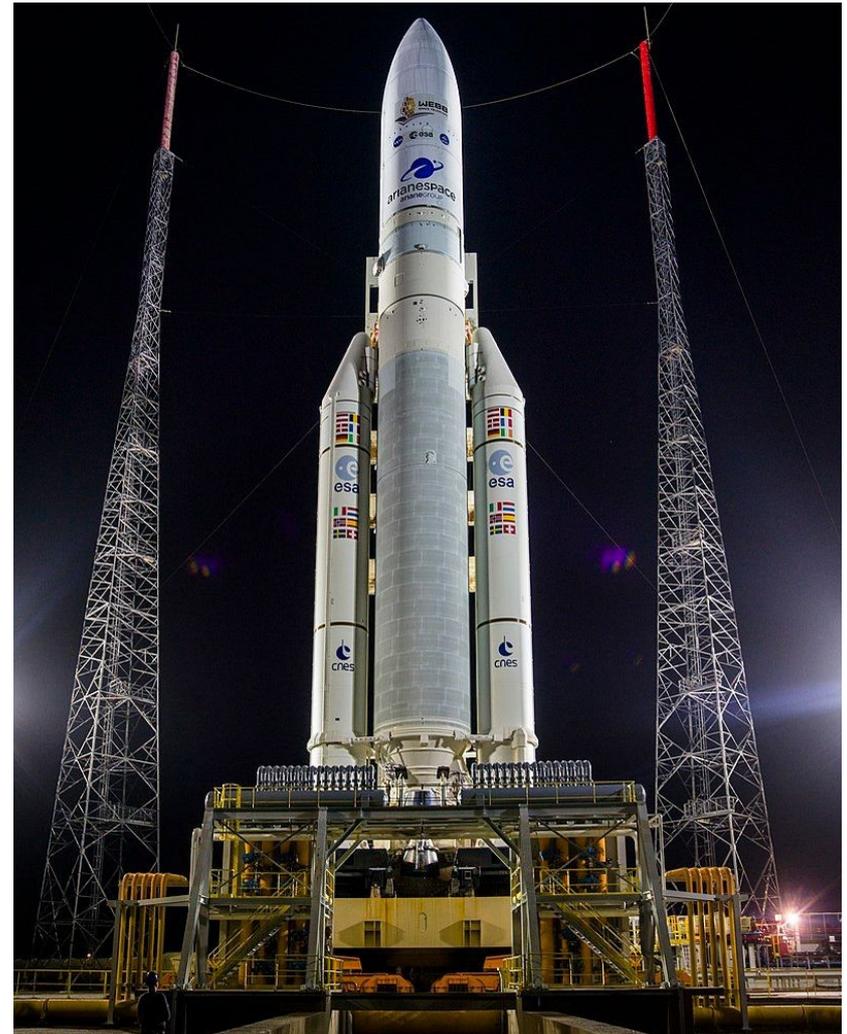
Ariane V88 (ESA, 1996)

Cluster Programm:
Untersuchung des
Erd-Magnetfeldes

Messwert von 64-Bit double
in 16-Bit int umgewandelt,
Absturz der Software

→ Selbstzerstörung ausgelöst

Kosten: 290 Mio. Euro
(2025: 515 Mio.)



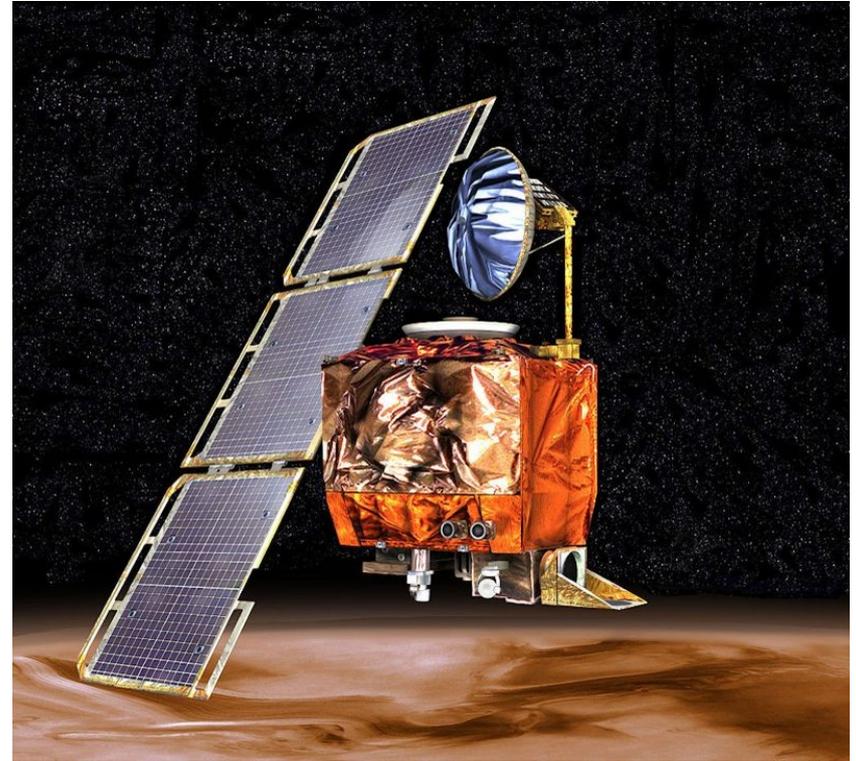
Mars Surveyor (NASA, 1999)

Mars Climate Orbiter:
Untersuchung der
Mars-Atmosphäre

Verwechslung internationaler
und amerikanischer Einheiten
(Newton vs. Pound-Force)

→ Absturz auf den Mars

Kosten: 165 Mio. USD
(2025: 340 Mio.)



Mars Surveyor (NASA, 1999)

Mars Polar Lander:
Untersuchung Boden und
Klima des Mars

Vibration als Landung
interpretiert und Triebwerke
zu früh abgeschaltet

→ Absturz auf den Mars

Kosten: 163 Mio. USD
(2025: 311 Mio.)



Knight Capital Group (2012)

Firma im elektronischen
Börsenhandel

Bei Softwareupdate einen
von acht Servern vergessen,
dadurch Aktienkäufe in
Endlosschleife

→ Massive Störung des
Börsenhandels in 45 Minuten

Verlust: 440 Mio. USD
(2025: 576 Mio.)

The logo for Knight Capital Group, featuring the word "Knight" in a blue, sans-serif font. A stylized blue knight chess piece is positioned above the letter 'i'.

British Post Office Scandal (1999 - 2024)

Buchhaltungssoftware
„Horizon“ (Fujitsu)

Softwarefehler führten zu
über 1000 Gerichtsverfahren
gegen Subunternehmer
wegen Diebstahl, Betrug etc.

→ 900 falsche Verurteilungen,
Schadensersatzforderungen,
mind. 4 Fälle von Selbstmord

Kosten: geschätzt 1 Mrd. GBP für Entschädigungen



Software-Fehlerdichte

Einheit: Defects / KLOC

(Fehler pro 1000 Zeilen Quellcode)

Defects / KLOC

0 – 2

2 – 5

5 – 10

10 – 20

> 20

Gütekategorie

Sehr gut

Gut

Durchschnittlich

Unterdurchschnittlich

Schlecht

Beispiele:

Finanzsoftware durchschnittlich 2,5 Defects / KLOC

Space-Shuttle: 0,1 Defects / KLOC

(aber Kosten von 1000 USD pro Zeile Code!)

Vermeidung von Fehlern

- Verbesserungen in Programmiersprachen
 - z.B. Datentypen, Zugriffsmodifikatoren,
 - Exceptions, Garbage Collector, ...
- Detaillierte Software-Spezifikationen
- Test-Driven Development
- Tools für Code-Analyse
- Open Source Entwicklung

Autor / Quellen

Autor

- Christian Pothmann (cpothmann.de)
Freigegeben unter CC BY-NC-SA 4.0, März 2025



Grafiken / Quellen

- Goldlaufkäfer: Wikipedia, CC BY-SA 3.0
- Strahlentherapie: Bundesarchiv, CC BY-SA 3.0
- Ariane V88: Wikipedia, gemeinfrei
- Climate Orbiter: NASA (Wikipedia), gemeinfrei
- Polar Lander: NASA (Wikipedia), gemeinfrei
- Knight Capital Group: Wikipedia, gemeinfrei
- British Post Office: Post Office Ltd, gemeinfrei
- Angaben zu Defect Density: Monitask