

Warum alle Satelliten auf die Erde stürzen

Stürzt jeder Satellit früher oder später auf die Erde?

Ja. Irgendwann fallen alle Satelliten auf die Erde – es ist nur eine Frage der Zeit.

Kleine Satelliten verglühen beim Eintritt in die Erdatmosphäre aufgrund der starken Reibung mit der (dichter werdenden) Luft. Die größeren und schwereren Satelliten verglühen beim Eintritt in die Erdatmosphäre nicht vollständig. Sie stürzen unkontrolliert auf die Erde.

Die Physik des Satellitenabsturzes ist dabei so komplex, dass eine präzise Vorhersage nicht möglich ist, wann und wo die nicht verglühten Teile auf die Erde niedergehen werden. Innerhalb eines gewissen Korridors kann der Satellit überall abstürzen – insbesondere auch über Deutschland.

Es bleibt ein Glücksspiel, ob die vom Himmel stürzende Materie nicht vielleicht doch bewohntes Gebiet, Häuser oder gar Menschen trifft. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist sehr klein, doch man könnte sie durchaus als ein Restrisiko bezeichnen.

Doch warum stürzen Satelliten ab? Allein nach den Gesetzen der Himmelsmechanik würden Satelliten ewig auf ihrer Umlaufbahn bleiben – aber die Atmosphäre der Erde bremst sie ab. Zwar befinden sich in den Höhen, in denen Satelliten ihre Bahnen um unseren Planeten ziehen, kaum noch Stickstoff- und Sauerstoffmoleküle, die Hauptbestandteile der Atmosphäre.

Doch tatsächlich hat die Lufthülle der Erde keine scharfe Grenze. Die Teilchendichte nimmt zwar exponentiell mit der Höhe ab, aber in jedem Orbit begegnen Satelliten noch Molekülen der Erdatmosphäre. Ihr Zusammentreffen bewirkt Reibung, der Satellit verliert ein wenig Energie und sackt in eine etwas niedrigere Umlaufbahn.

Ein Satellit, der sich in einer 160 Kilometer hohen Erdumlaufbahn befindet, wird aufgrund dieser Atmosphärenreibung schon nach einem Tag auf die Erde stürzen. Ein Himmelskörper, den man in rund 300 Kilometer Höhe positioniert, wird nach etwa einem halben Jahr auf die Erde stürzen.

Ab einer Höhe von 600 Kilometern darf man mit mehr als einem Jahrzehnt Satellitenlebensdauer rechnen und ab 900 Kilometer sogar mit mehr als einem Jahrhundert. Satelliten in einer geostationären Umlaufbahn (36.000 Kilometer Höhe) bleiben hingegen mehrere Millionen Jahre im All.

Die "Internationale Raumstation" (ISS) umrundet die Erde in rund 400 Kilometer Höhe. Pro Tag verliert sie circa 100 Meter an Höhe. Deshalb muss sie immer wieder mit Raketentriebwerken auf ihrer Bahn angehoben werden. Dazu sind regelmäßige Treibstofflieferungen erforderlich.

Wenn man eines Tages die "Internationale Raumstation" aufgibt und ihre Umlaufbahn nicht mehr anhebt, wird sie innerhalb weniger Jahre auf die Erde stürzen und teilweise in der Atmosphäre verglühen.