



FOTO: IMAGO IMAGES

Warum harte Landungen auf Flügen meist keine Piloten-Fehler sind

Wenn es bei der Landung kräftig schepert, denken viele Passagiere sofort an einen Pilotenfehler. Doch das Gegenteil ist oft der Fall. Warum harte Landungen oft keine Absicht sind und weshalb Billigairlines seltener weich aufsetzen.

Du kennst das sicherlich auch: Die Landung mit dem Flugzeug steht unmittelbar bevor, du wartest auf den Moment, in dem du wieder festen Boden unter dir hast, und dann rumst es gewaltig. Bei solchen harten Landungen ist die erste Vermutung schnell, dass der Pilot oder die Pilotin irgendetwas falsch gemacht hat.

Tatsächlich ist eine harte Landung manchmal sogar notwendig. Das lässt sich unter anderem im Handbuch der US-Luftfahrtbehörde FAA nachlesen. Dort steht, dass ein bestimmtes, festes Aufsetzen ein vorgeschriebenes Flugmanöver ist, um Risiken auf der Landebahn zu minimieren.

IN DIESEN FLUG-SZENARIEN SIND HARTE LANDUNGEN ABSICHT

Ein Risiko kann beispielsweise das sogenannte „Floating“ und das Einhalten der Touchdown-Zone sein. Nähert sich ein Flugzeug mit zu viel Restgeschwindigkeit der Landebahn, neigt es zum bodennahen Ausschweben, dem „Floating“. Um dabei nicht zu viel Strecke auf der Landebahn zu verbrauchen und sicher im ersten Drittel (die Touchdown-Zone) aufzusetzen, wird das Flugzeug gezielt und ohne langes Ausschweben direkt auf den Boden aufgesetzt.

Ein weiteres Risiko stellen kurze Landebahnen dar. Dabei ist die Pistenlänge begrenzt und der definierte Aufsetzpunkt sowie die maximale Bremswirkung müssen direkt erreicht werden. Da bleibt nicht viel Zeit zum seichten Aufsetzen und die Landung fühlt sich

deutlich härter an. Auch Seitenwinde können dafür sorgen, dass der Pilot oder die Pilotin härter landen muss. Kommt starker Wind auf der Landebahn von der Seite, muss verhindert werden, dass das Flugzeug nach dem Ausrichten seitlich abdriftet. Dafür wird das Flugzeug ganz bestimmt aufgesetzt und dadurch sofort stabilisiert, allerdings fühlt sich das für die Reisenden ziemlich hart an.

Übrigens ist nicht nur Wind ein Grund, auch eine nasse Landebahn erfordert ein schnelles Aufsetzen. Das ist nötig, damit der Wasserfilm auf der Piste durchstoßen wird und die Reifen den nötigen Grip bekommen.

WANN HARTE LANDUNGEN BEI FLÜGEN NICHT BEABSICHTIGT SIND

Es gibt aber auch Situationen, da ist eine harte Landung tatsächlich keine Absicht. Eine kann das sogenannte zu späte Abfangen sein: Kurz vor dem Boden muss die Nase des Flugzeugs leicht angehoben werden, um den Sinkflug abzubremsen und sanft aufzusetzen. Wenn das zu spät passiert, fliegt die Maschine ungebremst weiter nach unten und trifft steil auf die Piste, was sich für die Passagierinnen und Passagiere hart anfühlt.

Manchmal merken Pilotinnen und Piloten, dass sie zu tief sind, und ziehen am Steuer, um wieder höher zu steigen. Wenn dabei vergessen wird, gleichzeitig mehr Gas zu geben, verliert der Flieger schnell an Schwung. Es ist vergleichbar mit Fahrradfahren am Berg, wenn man nicht in die Pedale tritt. Die Flügel des Flugzeugs tragen nicht mehr und die Maschine sackt ab.

Dann kann es auch passieren, dass die Maschine im Sinkflug zwar richtig abgebremst wird, allerdings noch ein paar Meter zu weit oben. Bei diesem sogenannten Durchsacken verliert das Flugzeug die Vorwärtsgeschwin-



Manche Landungen sind bewusst hart und kein Versehen der Pilotinnen oder Piloten.

Foto: imago images/dieBildmanufaktur

digkeit und fällt salopp gesagt wie ein Stein auf die Piste.

Dann gibt es noch das Flummi-Prinzip (in der Fachsprache „Bouncing“): Wenn das Flugzeug etwas zu steil oder mit zu viel Restgeschwindigkeit aufkommt, prallt es durch die Fahrwerksdämpfer leicht ab. Weil die Flügel in diesem Moment noch reichlich Auftrieb erzeugen, hebt die Maschine ungewollt noch einmal kurz ab. Reagiert die Crew darauf nicht sofort richtig, kann das zweite Aufkommen noch deutlich härter ausfallen.

LANDEN BILLIGAIRLINES ABSICHTLICH HART?

Übrigens: Dass sich Landungen bei Low-Cost-Carriern oft fester anfühlen, liegt nicht an mangelndem Können der Crew, sondern an strikten Sicherheits- und Betriebsvorgaben. In den Standardarbeitsanweisungen der Fluggesellschaften heißt es beispielsweise bei Ryanair oder Easyjet: „Touchdown in the Touchdown Zone is mandatory.“ Das Ziel der Pilotinnen und Piloten ist also nie die sanfteste Landung, sondern

das sichere Aufsetzen innerhalb der ersten 300 bis 600 Meter.

Da Billigairlines mit sehr kurzen Bodenzeiten kalkulieren, sind zeitraubende Ausweichmanöver oder langes Ausschweben wirtschaftlich nicht vorgesehen. Sicherheit und Pünktlichkeit sind schlichtweg wichtiger als Komfort. Ryanair beispielsweise nutzt fast ausschließlich die Boeing 737-800, die ein recht „starres“ Hauptfahrwerk hat. Dadurch fühlt sich das Aufsetzen fast immer härter an als bei anderen Maschinen.

Auch der Sitzplatz spielt eine Rolle: Wer direkt über den Flügeln und somit auch über dem Fahrwerk sitzt, spürt die Landung am direktesten. Auf hinteren Plätzen gibt es den sogenannten „Hebel-Effekt“ beim Abfangen. Wenn die Pilotinnen und Piloten kurz vor dem Aufsetzen die Nase anheben, dreht sich das Flugzeug um seinen Schwerpunkt: Das Cockpit steigt leicht, während das Heck nach unten gedrückt wird. Sobald das Hauptfahrwerk den Boden berührt, stoppt die Absackbewegung in der Mitte

schlagartig. Das lange Heck hinter den Flügeln schwingt durch diese Wucht wie eine Peitsche nach, wodurch sich der Stoß auf den hinteren Sitzplätzen noch einmal ungedämpft und spürbar härter anfühlt.

➤ Weitere Informationen unter: www.reisereporter.de/hart-landen

Den größten Unterwassersee Europas kannst du sogar per Boot erkunden

Ein See tief unter der Erde: Entdecke den Lac Souterrain de Saint-Léonard im Wallis und erfahre, wie du ihn bei einer Bootsfahrt erkunden kannst.

Rund 30 bis 70 Meter tief unter der Erde verbirgt sich der Lac Souterrain de Saint-Léonard im Schweizer Kanton Wallis. Mit seinen 300 Metern Länge und 20 Metern Breite ist er der größte natürliche unterirdische See Europas. Und das Besondere: Er lässt sich sogar per Boot erkunden.

Seiner einzigartigen Lage hat er auch seinen Namen zu verdanken: „Lac Souterrain“ bedeutet „unterirdischer See“. Saint-Léonard ist der Name der Gemeinde, in der er sich befindet. Von außen deutet dort allerdings nichts darauf hin, dass sich unter der Erde der mystische See ausbreitet: Der Eingang zur Grotte ist umgeben von Weinbergen und malerischen Berghängen.

Ursprünglich war die Grotte vollständig mit Wasser gefüllt. Der jetzige Eingang war überwuchert und nur schwer zugänglich. Einige Anwohnerinnen und Anwohner von Saint-Léonard wussten dennoch um

den kleinen See, der sich damals noch oberhalb der Höhle bildete. Im Frühjahr 1943 sank der Wasserstand so weit, dass die darunterliegende Grotte zum Vorschein kam. Die Einheimischen setzten die Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung in Kenntnis, die zwei Mitglieder vor Ort schickte.

An Ostern 1943 sollen dann zwei Höhlenforscher den unterirdischen See mit einer Luftmatratze erkundet haben. Nur drei Jahre später erschütterte ein Erdbeben die Region. Dadurch entstanden Risse in den Höhlenwänden und auf dem Grund des Sees.

Als Folge der Risse begann das Wasser zu sinken, und der heutige See entstand. Seit 1950 ist die Grotte der Öffentlichkeit zugänglich. Seither hat sich die Höhle mitsamt ihres wunderschönen Sees zu einer beliebten Tourismusattraktion in der Schweiz entwickelt.

Der Lac Souterrain de Saint-Léonard lässt sich per Boot erkunden: Für 12 Schweizer Franken (Kinder zahlen 7) kannst du dich in einem Ruderboot eine halbe Stunde durch das Wasser schippern lassen. Die Höhle ist beleuchtet, sodass du während der Bootsfahrt sowohl das

blaue Wasser als auch das uralte Gestein bestaunen kannst. Auf Deutsch, Englisch oder Französisch erzählen die Guides Wissenswertes rund um den See. Schwimmen oder Tauchen ist nicht erlaubt. Nach der unterirdischen Bootstour kannst du im Bildungsbereich noch mehr Infos rund um die Höhle erhalten. Im zugehörigen Shop gibt es Mineralien zu kaufen, Stärkung findest du in der Cafeteria.

NÜTZLICHE TIPPS FÜR DEN BESUCH

Die Bootstouren finden von März bis Anfang November täglich statt. Zwischen 10 und 17 Uhr gehen die Boote zu Wasser. Eine vorherige Online-Reservierung wird empfohlen. Da in der Grotte ganzjährig nur 15 Grad herrschen, ist eine warme Jacke von Vorteil. Der Unterwassersee befindet sich unweit des Weindorfs Saint-Léonard. Von Bern aus bist du mit dem Zug in etwa 1,5 Stunden in Saint-Léonard. Von Zürich aus dauert die Anreise rund 2,5 Stunden.

➤ Weitere Informationen unter: www.reisereporter.de/unterwassersee



Das ist der größte Unterwassersee Europas.

Foto: imago images/20 Minuten FRA