



ZENTRUM FÜR
ANGEWANDTE
RAUMFAHRTTECHNOLOGIE
UND MIKROGRAVITATION

SCHWERELOS
IM
**FALLTURM
BREMEN**



WAS IST SCHWERELOSIGKEIT?

Schwerkraft: Jeder Himmelskörper, ob Planet, Mond oder Asteroid, besitzt eine individuelle Anziehungskraft, auch Schwerkraft oder Gravitation genannt, die von der Masse des jeweiligen Körpers abhängig ist. Je größer der Himmelskörper, desto größer die Schwerkraft.

Schwerelosigkeit: Unter Schwerelosigkeit – oder präzise gesagt „Mikrogravitation“ – versteht man einen Zustand, in dem die Auswirkung der Schwerkraft nicht zu spüren ist, wie z.B. im freien Fall. Ein Gegenstand, der ungebremst – also im freien Fall – zu Boden fällt, ist schwerelos, da außer der Schwerkraft keine weitere Kraft auf ihn wirkt.

Wenn wir also mit einer Personenwaage unter den Füßen vom 10-Meter-Turm springen, würde diese quasi kein Gewicht anzeigen, da außer der Kraft des Luftwiderstandes keine weiteren Kräfte auf uns wirken. Dasselbe können wir beobachten, wenn wir – beschleunigt von einem Trampolin – nach oben in die Luft geschleudert werden. Hierbei befinden wir uns sowohl auf dem Weg nach oben als auch auf dem Weg nach unten im freien Fall. Nehmen wir an, wir eliminieren nun zusätzlich die abbremsende Wirkung des Luftwiderstands und führen einen freien Fall im Vakuum durch, dann würden wir eine deutlich verbesserte Qualität von Schwerelosigkeit erreichen. Im Fallturm Bremen nutzen wir genau diesen Effekt: Dank des Vakuums in der Fallröhre wird eine Qualität von nur einem Millionstel der normalen Erdanziehungskraft erzielt. ◀

WIE FUNKTIONIERT DER FALLTURM?

Der Fallturm Bremen ist ein in Europa einzigartiges Großlabor, das Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt für Experimente unter kurzzeitiger Schwerelosigkeit nutzen. Das Fallturm-Prinzip ist denkbar einfach: Alle Gegenstände, die frei fallen, sind automatisch nahezu schwerelos. So auch die bis zu 2,5 Meter hohe und 80 Zentimeter breite Fallkapsel, in der sich das Experiment befindet. Bei einem einfachen Fallexperi-

ment wird die Kapsel mit einer Seilwinde an die Spitze der 120 Meter langen Fallröhre gezogen und von dort aus fallen gelassen. Nach 4,74 Sekunden landet das Experiment sicher in einem Abbremsbehälter, der bis auf eine Höhe von 8 Metern mit Styroporkugeln gefüllt ist. Hochleistungspumpen sorgen im Vorfeld dafür, dass die Fallröhre beinahe vollständig luftleer ist, so dass zum Zeitpunkt des Versuchs nur ein Zehntausendstel des norma-

len Luftdrucks im Turm vorhanden ist. Durch das Vakuum ist der Luftwiderstand der Kapsel derart gering, dass in Bremen die beste Qualität an Schwerelosigkeit geboten werden kann – sogar noch besser als auf der Internationalen Raumstation. Damit ist der Fallturm Bremen für Kurzzeitexperimente eine kostengünstige und permanent verfügbare Alternative zur Forschung im Weltall. ◀



WAS IST DAS BESONDERE AM KATAPULT?

Schon beim ersten Spatenstich des Fallturms am 3. Mai 1988 wurde die spätere Installation eines Katapults durch den Bau des Kellerschachts unter dem Turm berücksichtigt. 16 Jahre später, im Dezember 2004, nahm die Katapultanlage zehn Meter unter der Erde den Betrieb auf. Die Versuchskapsel wird mit Hilfe eines pneumatisch angetriebenen Katapultsystems in 0,25 Sekunden

auf 168 Stundenkilometer beschleunigt. Die Geschwindigkeit ist so berechnet, dass die Fallkapsel bis knapp unter die Turmspitze hochfliegt und anschließend wieder in den zwischenzeitlich untergeschwenkten Abbremsbehälter fällt. Durch die doppelte Länge der Flugbahn verlängert sich die Versuchszeit dann auf 9,3 Sekunden – einmalig auf der Welt! ◀

WER FORSCHT IM FALLTURM?

Forschungsteams aus aller Welt und aus den unterschiedlichsten Fachdisziplinen, wie der Strömungsmechanik, den Materialwissenschaften, der Verbrennungsforschung, der Biologie und Biotechnologie, sowie der Fundamentalphysik und der Astrophysik nutzen seit 25 Jahren die herausragenden Bedingungen im Bremer Fallturm und führen bis zu 400 Abwürfe jährlich durch – Tendenz steigend. ◀



SCHON GEWUSST?

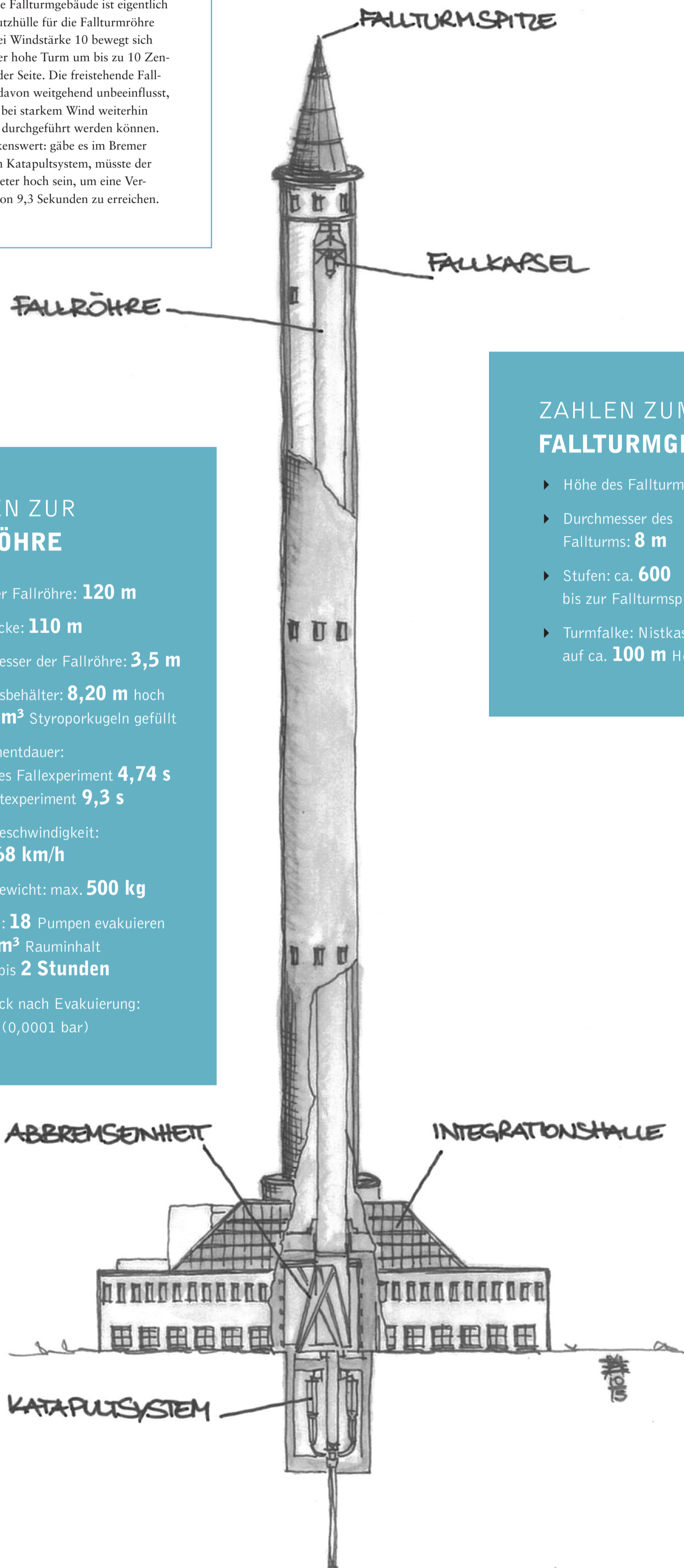
Das markante Fallturmgebäude ist eigentlich nur eine Schutzhülle für die Fallturmröhre im Innern. Bei Windstärke 10 bewegt sich der 146 Meter hohe Turm um bis zu 10 Zentimeter zu jeder Seite. Die freistehende Fallröhre bleibt davon weitgehend unbeeinflusst, so dass auch bei starkem Wind weiterhin Experimente durchgeführt werden können. Auch bemerkenswert: gäbe es im Bremer Fallturm kein Katapultsystem, müsste der Turm 424 Meter hoch sein, um eine Versuchsdauer von 9,3 Sekunden zu erreichen.

ZAHLEN ZUR FALLRÖHRE

- ▶ Höhe der Fallröhre: **120 m**
- ▶ Fallstrecke: **110 m**
- ▶ Durchmesser der Fallröhre: **3,5 m**
- ▶ Abbremsbehälter: **8,20 m** hoch mit **15 m³** Styroporkugeln gefüllt
- ▶ Experimentdauer:
Einfaches Fallexperiment **4,74 s**
Katapultexperiment **9,3 s**
- ▶ Kapselgeschwindigkeit:
max. **168 km/h**
- ▶ Kapselgewicht: max. **500 kg**
- ▶ Vakuum: **18** Pumpen evakuieren **1700 m³** Rauminhalt in **1,5 bis 2 Stunden**
- ▶ Restdruck nach Evakuierung: **10 Pa** (0,0001 bar)

ZAHLEN ZUM FALLTURMGEBÄUDE

- ▶ Höhe des Fallturms: **146 m**
- ▶ Durchmesser des Fallturms: **8 m**
- ▶ Stufen: ca. **600** bis zur Fallturmspitze
- ▶ Turmfalke: Nistkasten auf ca. **100 m** Höhe



WIE KANN ICH DEN **FALLTURM** **BESUCHEN?**

Das ZARM bietet der Öffentlichkeit verschiedene Möglichkeiten, den Fallturm zu besichtigen oder die Fallturmspitze zu besuchen. In einer Fallturmführung wird u.a. die Funktionsweise des Fallturms erläutert sowie Einblicke in das Laborgebäude gewährt. Der Konferenzraum und die gläserne Panoramalounge in der Fallturmspitze können sowohl für Geschäftstermine als auch für private Anlässe gebucht werden. In einer Höhe von rund 140 Metern eröffnet sich ein faszinierender Ausblick auf den Technologiepark, das Naturschutzgebiet Blockland und die Freie Hansestadt Bremen. Hier ist es sogar möglich, standesamtliche Hochzeiten im höchstgelegenen Trauzimmer der Stadt durchzuführen. Beim Sektempfang im Anschluss an die Traueremonie können Hochzeitspaare gemeinsam mit ihren Gästen den 360 Grad-Rundumblick auf Bremen genießen. ◀

KONTAKT

Fallturmführungen

0421- 218 57900 | info@zarm.uni-bremen.de

Buchungen der Fallturmspitze und Hochzeitstermine

0421 – 218 57754 | office@zarm.uni-bremen.de

AM FALLTURM | 28359 BREMEN

▶▶ WWW.ZARM.UNI-BREMEN.DE