

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT



DER TRAUM VOM FLIEGEN

Brüder Wright
Zwiespältiger Erfolg

Neuroergonomie
Entscheiden im Flugmodus

Pionierflug
Abheben mit Ionenantrieb



Antje Findekle
E-Mail: findekle@spektrum.de

Liebe Leserin, lieber Leser,
sich wie ein Vogel in die Lüfte erheben zu können – davon träumen Menschen schon sehr lange. Tüftler aller Epochen haben versucht, den tierischen Vorbildern die Geheimnisse des Fliegens abzuschauen. Manches davon ist gelungen, vieles noch immer ein Rätsel. Und auf der Suche nach möglichen Technologien entwickelten Forscherinnen und Forscher auch allerhand Kurioses.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 15.04.2019

Folgen Sie uns:



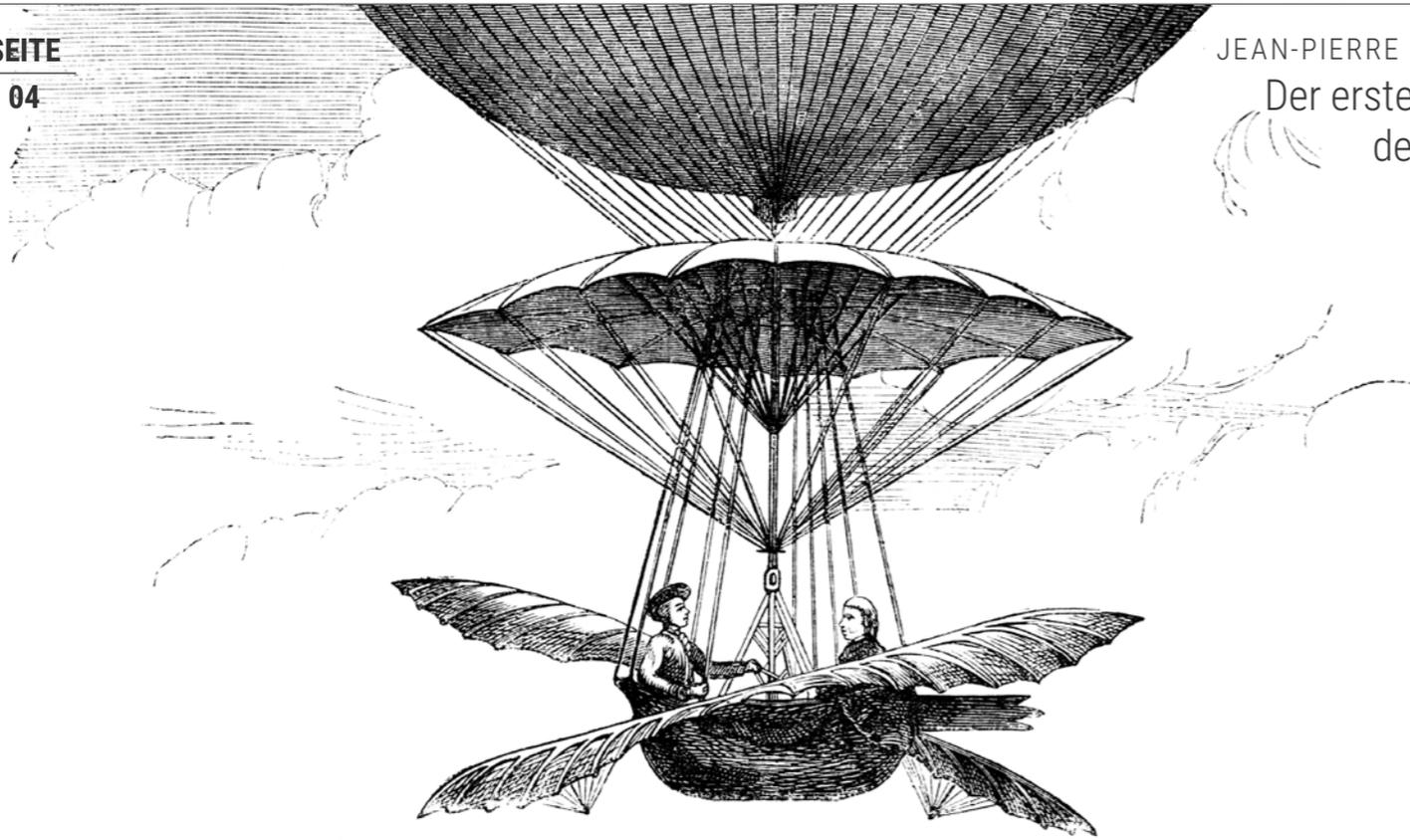
CHEFREDAKTEURE: Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.)
REDAKTIONSLEITER: Dr. Daniel Lingenhöhl
ART DIRECTOR DIGITAL: Marc Grove
LAYOUT: Oliver Gabriel, Marina Männle
SCHLUSSREDAKTION: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
BILDREDAKTION: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
PRODUKTMANAGEMENT DIGITAL: Antje Findekle, Dr. Michaela Maya-Mrschtik
VERLAG: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, USt-Id-Nr. DE229038528
GESCHÄFTSLEITUNG: Markus Bossle
MARKETING UND VERTRIEB: Annette Baumbusch (Ltg.), Michaela Knappe (Digital)
LESER- UND BESTELLSERVICE: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ilona Keith, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

BEZUGSPREIS: Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer
ANZEIGEN: Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an service@spektrum.de.

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2019 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

SEITE
04

JEAN-PIERRE BLANCHARD
Der erste Showstar
der Luftfahrt



WHITEMAY / GETTY IMAGES / ISTOCK

SEITE
17

TECHNIKGESCHICHTE
Der zwiespältige Erfolg
der Brüder Wright



KARENFOLEYPHOTOGRAPHY / GETTY IMAGES / ISTOCK

PEDALGETRIEBENER HELIKOPTER
Die erstaunliche
Geschichte eines
unmöglichen Flugs

SEITE
29



NICCOLAY / GETTY IMAGES / ISTOCK

NEUROERGONOMIE
Entscheiden im Flugmodus

SEITE
45



CALEB WOODS / JUMPSPLASH

- 24 FORENSIK
Starb Weltumfliegerin Amelia Earhart
als Einsiedlerin?
- 27 MUSKELKRAFTFLUGZEUG
Wie Daedalus übers Meer
- 39 PIONIERFLUG
Experimentalflugzeug mit Ionenantrieb
hebt ab
- 43 KOLLISION
Wenn eine Drohne ins Flugzeug crasht
- 55 LOGISTIK
Boarden große Gruppen Flugzeuge
schneller als kleine?
- 57 ERNÄHRUNG
Warum Essen im Flugzeug häufig
ungenießbar ist
- 62 SOZIALPSYCHOLOGIE
Die erste Klasse bringt Flugreisende
auf die Palme
- 64 STRAHLUNGSWOLKEN IN DER ATMOSPHÄRE
Deutlich mehr Strahlenbelastung
in Flugzeugen
- 66 EMISSIONEN
Fährtsuche am Himmel
- 70 SCHLIERENFOTOGRAFIE
Hinter der Schallmauer

JEAN-PIERRE BLANCHARD

Der erste SHOWSTAR der Luftfahrt

von Theodor Kiesel



Blanchards Ehrgeiz, Mut und Mundwerk waren riesig. Kaum hatte man den Heißluftballon erfunden, saß er auch schon in der Gondel – und machte sich zum ersten Showstar der Luftfahrt.

Anfang Februar 1808: Die Schau im Park des Château du Bois in der Nähe von Den Haag nähert sich ihrem Höhepunkt. Unter dem Jubel der Menschenmassen klettert der kleine Mann in die Gondel seines Ballons. Unter ihrem Jubel hebt er ab. Halb Europa und die Neue Welt haben ihn schon fliegen sehen. Kaiser und Könige, die Größen seiner Zeit. Doch dieses Mal kann der 55-jährige Franzose ihre Aufmerksamkeit nicht genießen. Es geht ihm nicht gut. Ein seltsames Taubheitsgefühl verspürt er in den Händen.

Er beschließt, es zu ignorieren. Er weiß, wie schnell die Masse ihre Lieblinge vergisst. Auch nach 60 Aufstiegen vor großem Publikum.

Heute, 210 Jahre nach seinem Tod, kann kaum noch jemand etwas mit seinem Namen anfangen: Jean-Pierre Blanchard. Der

erste Mensch, der den Ärmelkanal in der Luft überquerte – und der es wie kein Zweiter verstand, die Luftfahrtbegeisterung des frühen 19. Jahrhunderts in klingende Münze umzusetzen.

Den Werdegang des am 4. Juli 1753 in Les Andelys südöstlich von Rouen geborenen Sohns eines Zimmermanns und Maschinenbauers zur internationalen Berühmtheit zeichnet der technikbegeisterte Hobbyhistoriker Carsten Priebe in einem lezenswerten Büchlein »Die Welt zu seinen Füßen. Die Luftreisen des Jean-Pierre Blanchard« nach. Das Tüfteln, so scheint es, war dem kleinen Jean-Pierre François vielleicht schon in die Wiege gelegt. Früh verbringt der technikaffine Filius viel Zeit in der väterlichen Werkstatt. Ausgestattet mit einer lebhaften Fantasie entwickelt er bald eigene Konstruktionen. Eine Falle beispielsweise, in der sich Ratten selbst erschießen. Mit 16 bastelt er an einem Tretauto – einem

Mit Mistgabeln und Schaufeln fielen sie »rasend vor Wut über den Luftball her und rissen ihn in Stücke«

DIE MONTGOLFIERE ÜBER VERSAILLES

Im Haupthof des Schlosses Versailles lassen die Brüder Montgolfier am 19. September 1783 zum ersten Mal »Passagiere« in die Luft steigen – wenn auch unfreiwillig: An Bord befinden sich ein Hammel, eine Ente und ein Hahn.



Vorläufer des Fahrrads. 1779, nachdem er in Paris eine Mechanikerlehre absolviert hat, konstruiert Blanchard Wasserpumpen und diverse hydraulische Maschinen. Eine davon kann das Wasser der Seine auf eine Höhe von 130 Meter hieven.

Doch Blanchards große Leidenschaft gilt der Luftfahrt. Wie viele seiner Zeitgenossen träumt er den Traum vom Fliegen. Begierig verschlingt er alles, was er darüber zu lesen in die Hände bekommt. Und das sind beileibe nicht nur Fantasiegeschichten: Seit dem 17. Jahrhundert haben Forschungen zur atmosphärischen Physik richtungsweisende Kenntnisse geliefert.

Heiße Idee

Darum ereignet sich, während Blanchard in der väterlichen Werkstatt über die Eroberung der Lüfte sinniert, im vorrevolutionären Frankreich wahrhaft Revolutionäres. Obwohl in alten Strukturen verhaftet und infolge jahrelanger Miss- und Günstlingswirtschaft hoch verschuldet, nimmt das Land auf dem Gebiet der Wissenschaft eine Vorreiterrolle ein. Vor allem im Bereich der Luftfahrt. Sechs Jahre bevor in Paris die Revolution ausbricht, überwinden die Brüder Montgolfier als Erste die Schwerkraft. Am 4.

Juni 1783 hebt im 75 Kilometer südlich von Lyon gelegenen Annonay ihr Heißluftballon ab. Die rund zwölf Meter hohe, aus Papier und Leinenstreifen zusammengeknüpfte Ballonhülle, an der eine Gondel hängt, steigt rund einen Kilometer auf und bleibt ganze zehn Minuten in der Luft.

Wie so oft in der Wissenschaftsgeschichte kam der zündende Gedanke per Zufall. Es wird erzählt, dass Joseph Montgolfier eines Tages vor seinem heimischen Kamin saß und dabei beobachtete, wie sich der zum Trocknen über dem Ofen hängende Unterrock seiner Frau unter dem Zustrom der heißen Luft aufbauchte und in die Höhe getrieben wurde. Diese Beobachtung soll ihn angeblich auf die Idee für einen Heißluftballon gebracht haben. Selbst wenn die Geschichte nicht wahr ist, so ist sie dennoch gut erfunden. Eigentlich war das dahinterstehende physikalische Prinzip, wonach warme Luft eine geringere Dichte hat als kalte und dadurch Auftrieb erhält, seit den physikalischen Forschungen Robert Boyles (1627–1691) hinreichend bekannt.

Kampf um die Lufthoheit

Mit der Pioniertat der Montgolfiers ist der Wettlauf um die Eroberung des Himmels

eröffnet. Zwei Monate nach dem Jungfernflug der »Montgolfiere« steigt am 28. August 1783 der Physikprofessor Jacques Charles (1746–1822) vom Marsfeld aus in den Himmel über Paris. Seine nach ihm benannte »Charlière« bleibt fast eine Dreiviertelstunde in der Luft und fliegt rund 15 Kilometer weit. Charles setzt nicht auf heiße Luft, sondern auf Wasserstoff, dem schon der britische Naturwissenschaftler Henry Cavendish (1731–1810) ideale Eignung als Auftriebsmittel attestierte. Seine im Vergleich zu normaler Luft erheblich geringere Dichte erlaubt es, den gleichen Auftrieb mit weniger Volumen zu erzielen. Zum Befüllen des Ballons werden Eisenfeilspäne mit Schwefelsäure vermengt und der dabei entstehende Wasserstoff über Bleirohre in den Ballon geleitet. Neu war aber nicht nur dessen Befüllung, sondern auch das Material seiner Hülle. Charles griff auf gummierte Stoffbahnen zurück, die das Gas länger am Entweichen hindern als die Papier- und Leinenstreifen der klassischen Montgolfiere. Fortan konkurrieren beide Ballonsysteme, die Montgolfiere und die Charlière, um die Gunst des Publikums.

Um nicht ins Hintertreffen zu geraten, legen die Montgolfier-Brüder nach: Die

neue Montgolfiere, die am 19. September 1783 vom großen Platz vor den Toren des Schlosses Versailles abhebt, hat erstmals Passagiere an Bord – einen Hammel, eine Ente und einen Hahn. Und auch für ihr Äußeres hat man sich einiges einfallen lassen. Die in einem auffälligen Tiefblau gehaltene Ballonhülle ist mit goldenen Ranken und Symbolen reich verziert und trägt das sonnengelbe Monogramm des Königs. Gewiss schön anzusehen, aber wenig aerodynamisch: Mit bloß drei Kilometer Flugweite bleibt der Schmuckballon ernüchternd deutlich hinter dem wasserstoffbetriebenen Fluggerät von Charles zurück.

Im Wettlauf um Rekorde treten bald weitere Konkurrenten auf den Plan. Mit dem aus Metz stammenden Apotheker und Physiker Pilâtre de Rozier (1754–1785) steigt Ende 1783 der erste Mensch in einem

ERSTER BEMANNTER BALLONFLUG

Mit einem prunkvollen Heißluftballon aus dem Haus der Brüder Montgolfier gelang Pilâtre de Rozier und dem Marquis François d'Arlandes am 21. November 1783 die erste Ballonfahrt der Menschheit. Rund 25 Minuten blieben die Aeronauten in der Luft.

