

# LUFTFAHRT HEUTE

Herausgegeben von

CAMILLE ROUGERON

unter Mitarbeit von L. Augeron, M. Deve, A. Fournier,  
R. Grandpierre, A. Kemmler, D. Laurent, Y. Marchand,  
P. Morain, J. Ch. Parot, C. Postel, G. Racine, M. Roy,  
R. Sirretta, L. Tabusse, A. Viaut

**C.BERTELSMANN VERLAG**

# INHALT

<b>Luftfahrt heute</b>	
von Camille Rougeron . . . . .	13
<b>Die Programme</b>	
von Camille Rougeron . . . . .	14
Der goldene Mittelweg und die äußersten Lösungen. . . . .	15
Das Mehrzweckflugzeug. . . . .	21
<b>Die aeronautische Forschungsarbeit</b>	
von Maurice Roy. . . . .	24
Rückblick auf die jüngste Vergangenheit. . . . .	24
Aus der aeronautischen Forschungsarbeit. . . . .	26
Überschall-Aerodynamik: Der Windkanal. . . . .	27
<b>Höchstschall-Aerodynamik</b>	
von Andre Fournier. . . . .	32
Die Messungen. . . . .	34
<b>Die Zelle und ihre Formen</b>	
von Jean-Charlss Parot . . . . .	40
Die Flügelformen. . . . .	40
Die modernen Jagdflugzeuge. . . . .	41
Der Deltaflügel. . . . .	44
Der gerade Überschallflügel. . . . .	45
Der pfeilförmige Flügel. . . . .	46
Die Verkehrsflugzeuge. . . . .	48
Der pfeilförmige Flügel mit großem Seitenverhältnis. . . . .	49
Der sichelförmige Flügel. . . . .	51
Der Deltaflügel. . . . .	51
Die Formen des Rumpfes. . . . .	52
Rümpfe mit innen liegenden Motorensätzen. . . . .	55
Rumpfformen bei Unterschallgeschwindigkeit. . . . .	55
Rumpfformen bei Überschallgeschwindigkeit. . . . .	55
Rümpfe mit außen liegenden Motorensätzen. . . . .	56
Rumpfformen bei Verkehrsflugzeugen. . . . .	56
Rumpfformen bei Bombenflugzeugen. . . . .	57
Rumpfformen bei Jagdflugzeugen. . . . .	58
Leitwerk und Ruder. . . . .	59
Seitenleitwerke. . . . .	59

Höhenleitwerk . . . . .	60
Einblock-Ruder . . . . .	60
Besondere Leitwerkstypen . . . . .	60
Das-Nurflügelflugzeug . . . . .	60
Die Anordnung der Motorensätze . . . . .	61
Propellermotoren . . . . .	61
Strahltriebwerke . . . . .	62
Das einmotorige Düsenflugzeug . . . . .	62
Das zweimotorige Düsenflugzeug . . . . .	64
Die mehrmotorigen Düsenflugzeuge . . . . .	66
Staustrahltriebwerke . . . . .	66
Im Rumpf angebrachtes ringförmiges Staustrahltriebwerk . . . . .	66
Ringförmige Staustrahltriebwerke am Flügelende . . . . .	67
Ringförmiges Staustrahltriebwerk ohne Tragfläche . . . . .	67
Flaches Staustrahltriebwerk in einer Tragfläche . . . . .	67
Raketen . . . . .	68
Ein Blick in die Zukunft . . . . .	68

### **Verkehrsflugzeuge oder der Triumph der Turbomotoren**

von Camille Rougeron . . . . .	70
Das Verbundtriebwerk . . . . .	70
Die Propellerturbine . . . . .	70
Das Turbotriebwerk oder die Strahltriebwerk . . . . .	70
Die Jagd nach Geschwindigkeit . . . . .	74
Wieviel soll ein Flugzeug wiegen? . . . . .	76
Soll der Motor leicht oder schwer sein? . . . . .	79
Das Flugzeug mit Verbundmotor . . . . .	81
Das Flugzeug mit Propellerturbinen . . . . .	82
Charakteristische Merkmale der zivilen Verkehrsflugzeuge . . . . .	83
Das Strahltriebwerkflugzeug . . . . .	87
Wahl einer Formel und eines Programms . . . . .	91

### **Die Militärflugzeuge**

von Camille Rougeron . . . . .	94
Der mittlere und schwere Bomber . . . . .	94
Bombenflugzeuge . . . . .	98
Der Abfangjäger . . . . .	101
Der Abfangjäger mit Strahltriebwerk . . . . .	101
Der gerade Tragflügel . . . . .	101
Die Pfeilformflügel . . . . .	101
Der Deltaflügel und die Überschallflugzeuge . . . . .	102
Der Abfangjäger mit Raketenmotor . . . . .	103
Abfangjäger mit Staustrahltriebwerk und Strahltriebwerk . . . . .	104
Der Jagdbomber . . . . .	105
Jagdflugzeuge und Jagdbomber . . . . .	106
Taktische Aufgaben . . . . .	111
Operative Aufgaben . . . . .	112
Flugzeug oder Rakete? . . . . .	112

### **Die Drehflügel**

von Paul Morain . . . . .	114
Die Entstehung des Hubschraubers . . . . .	114

Wie fliegt ein Hubschrauber? . . . . .	117
Schwebefähigkeit . . . . .	117
Vorwärtsflug . . . . .	119
Wie steuert man einen Hubschrauber? . . . . .	120
Fortschrittssteuerungen und Seitensteuerung . . . . .	120
Zyklische Fortschrittssteuerung . . . . .	120
Kollektive Fortschrittssteuerung . . . . .	120
Kraftsteuerung . . . . .	121
Seitensteuerung . . . . .	121
Stabilität . . . . .	122
Die Selbstdrehung . . . . .	123
Die Leistungen des Hubschraubers. . . . .	124
Startgewicht und Gipfelhöhe. . . . .	124
Horizontale Geschwindigkeit . . . . .	127
Reichweite. . . . .	128
Besondere Schwierigkeiten bei der Wartung. . . . .	128
Die verschiedenen Hubschraubertypen . . . . .	129
Klassische Hubschrauber. . . . .	130
Düsenhubschrauber . . . . .	131
Der Raketenmotor. . . . .	132
Das Staustrahltriebwerk . . . . .	132
Das Pulsodüsentriebwerk. . . . .	132
Vor- und Nachteile der Düsenrotoren . . . . .	132
Abarten der Hubschrauber. . . . .	134
Verwendung der Hubschrauber. . . . .	136
Der Hubschrauber als Beförderungsmittel. . . . .	136
Das Vorstadtnetz . . . . .	137
Das Überlandnetz . . . . .	138
Flugtätigkeit . . . . .	138
Bildreportage und direkte Fernsehübertragung . . . . .	138
Flugreklame. . . . .	139
Überwachung der Starkstromleitungen. . . . .	139
Vermessungsarbeiten und Bodenuntersuchungen . . . . .	139
Abstimmung der Funkmeßgeräte und Funkfeuer. . . . .	139
Ortung der Fischzüge. . . . .	139
Landwirtschaft . . . . .	139
Zerstäubung . . . . .	140
Feinstzerstäubung . . . . .	140
Bestäubung . . . . .	140
Saatbestellung. . . . .	140
Viehzucht . . . . .	140
Wald- und Forstwirtschaft. . . . .	140
Verwendung auf militärischem Gebiet. . . . .	140
Landarmee. . . . .	141
Kriegsmarine . . . . .	141
Polizeiliche Aufgaben. . . . .	142
Schutz der Zivilbevölkerung. . . . .	145
<b>Die Strahltriebwerke und der Raketenantrieb</b>	
von Gilbert Racine. . . . .	146
Die modernen Triebwerke . . . . .	146
Propeller- und Strahltriebwerke. . . . .	146
Das Staustrahltriebwerk. . . . .	146

Das Pulsodüsentriebwerk . . . . .	146
Der Raketennmotor . . . . .	146
Der Strahlantrieb . . . . .	147
Der Propellermotor . . . . .	147
Die Propellerturbine . . . . .	147
Die Strahltriebmaschine . . . . .	147
Die Entwicklung der Strahltriebmaschine . . . . .	150
Charakteristiken der Strahltriebmaschine . . . . .	152
Schub . . . . .	152
Gewicht, Platzbedarf und Treibstoffverbrauch . . . . .	153
Gewicht . . . . .	153
Platzbedarf . . . . .	154
Der Treibstoffverbrauch . . . . .	154
Die Bauteile der Strahltriebmaschine . . . . .	155
Der Kompressor . . . . .	155
Die Brennkammer . . . . .	156
Die Turbine . . . . .	156
Schubdüse . . . . .	157
Schub erhöhende Vorrichtungen . . . . .	157
Die Wassereinspritzung . . . . .	157
Die Nachverbrennung . . . . .	158
Verbesserungen an der Strahltriebmaschine . . . . .	158
Das Bremsen . . . . .	158
Schalldämpfung . . . . .	159
Steuerung . . . . .	159
Das Zweikreis-Turbinen-Triebwerk . . . . .	159

## Der Raketenantrieb

von Yvonne Marchand . . . . .	164
Wirkungsgrade und Antriebsleistung . . . . .	165
Thermischer Wirkungsgrad . . . . .	165
Antriebsleistung . . . . .	166
Gesamtwirkungsgrad . . . . .	167
Raketennmotor oder Strahltriebmaschine? . . . . .	167
Brenn- und Verbrennungsstoffe . . . . .	169
Brennstoffe . . . . .	169
Die Monergole . . . . .	169
Die Diergole . . . . .	170
Verbrennungsstoffe . . . . .	170
Das Wasserstoffsuperoxyd . . . . .	170
Der flüssige Sauerstoff . . . . .	171
Die Salpetersäure . . . . .	171
Verbrennungsstoffe für Raketen . . . . .	171
Brennstoffe für Raketen . . . . .	171
Raketenflugzeuge und Raketengeschosse . . . . .	173

## Die moderne Flugzeugherstellung

von Andre Kemmler . . . . .	177
Die Entwicklung der Rohbaugerüste . . . . .	178
Die Leimung . . . . .	178
Die veränderliche Dicke . . . . .	182
Die voll abgesteiften Rohbaugerüste . . . . .	182

Die Kompositgerüste . . . . .	184
Die neuen Werkstoffe. . . . .	184
Die Aluminiumlegierungen . . . . .	185
Die Magnesiumlegierungen . . . . .	185
Stähle sehr hoher Festigkeit und feuerfeste Werkstoffe. . . . .	185
Die Kunststoffe. . . . .	185
Die spanlose Verformung . . . . .	186
Die spanlose Verformung unter einem Gummikissen	
- Guerin-Verfahren - . . . . .	187
Die spanlose Verformung unter einer Gummiblase	
- Wheelon-Verfahren - . . . . .	187
Spanlose Verformung durch Strecken. . . . .	187
Die Bearbeitung . . . . .	188
Grundmuster-, Vorserien- und Serienbau. . . . .	188
Das Grundmuster. . . . .	189
Der Vorserienbau. . . . .	189
Der Serienbau. . . . .	189
Der Preis für die Flugzeuge und Motoren. . . . .	190

## **Die großen physiologischen und flugmedizinischen Probleme**

von Robert Grandpierre und Louis Tabusse. . . . .	192
Physiologische Probleme beim Flug in großer Höhe. . . . .	193
Verminderung des Sauerstoffteildruckes. . . . .	194
Funktionen des vegetativen Nervensystems. . . . .	194
Funktionen des peripheren Nervensystems. . . . .	196
Verringerung des Sauerstoffgesamtdruckes. . . . .	197
Flugembolie. . . . .	197
Unfälle durch Ausdehnung der Gase im Organismus. . . . .	197
Explosive Druckverminderung. . . . .	197
Schnelle Veränderungen des Gesamtdruckes als Funktion der Höhe . . . . .	199
Physikalische Veränderungen der Atomsphäre. . . . .	200
Die Kälte als Funktion der Temperaturschwankung . . . . .	200
Die Trockenheit der Luft . . . . .	200
Die nicht ionisierende Strahlung . . . . .	200
Die ionisierende Strahlung. . . . .	200
Schutz vor vermindertem Sauerstoffteildruck. . . . .	201
Der Schutz vor dem Höhen-Sauerstoffmangel. . . . .	201
Schutz vor den Wirkungen der Gesamtdruckverminderung . . . . .	202
Schutz vor der Flugembolie. . . . .	202
Schutz vor Unfällen, die durch die Ausdehnung der Gase im Organismus	
hervorgerufen werden. . . . .	202
Schutz vor dem Druckverlust (Überdruckkabine). . . . .	203
Schutz vor physikalischen Veränderungen der Atomsphäre. . . . .	203
Schutz vor Kälte. . . . .	203
Schutz vor Strahlung. . . . .	203
Die medizinische Auswahl. . . . .	204
Physiologische Schulung. . . . .	204
Physiologische Probleme des Fluges bei hoher Geschwindigkeit. . . . .	204
Geschwindigkeit und Schutzkabine. . . . .	204
Geschwindigkeit und Erwärmung. . . . .	205
Geschwindigkeit und Vibration. . . . .	205
Direkte Vibrationen . . . . .	205
Indirekte Vibrationen. . . . .	205



Das schwere Flugzeug mit großer Reichweite. . . . .	242
Das taktische Flugzeug! . . . . .	242
Der Polyäthylen-Ballon. . . . .	242
Die Überschallrakete. . . . .	242
Die Bildgeräte. . . . .	242
Die automatischen Vorgänge. . . . .	243
Wie schnell muß die Überblendung vor sich gehen. . . . .	243
Die Klarheit des Objektivs. . . . .	243
Die Flug- und Aufnahmetechnik. . . . .	243
Hauptanwendungsbereiche der Luftfotografie. . . . .	244
Die Topographie. . . . .	244
Die Geographie. . . . .	245
Die Geologie. . . . .	245
Die Städtebaukunst. . . . .	245
Die Agronomie. . . . .	246
Die Hydrographie. . . . .	246
Die Zoologie. . . . .	246
Industrie und Bergbau. . . . .	246
Die Archäologie. . . . .	246
Die Zukunft der Luftfotografie. . . . .	246
Die Verwendung der infrarotempfindlichen Platten. . . . .	246
Der Rückgriff auf das Fernsehen. . . . .	247

## Die Luftgeographie

von Max Deve. . . . .	248
Mathematische Geographie. . . . .	250
Die physikalische Geographie. . . . .	250
Morphologie - Geologie. . . . .	250
Hydrographie. . . . .	253
Biologische Geographie. . . . .	254
Geographie des Menschen. . . . .	255
Archäologie. . . . .	255
Ethnographie. . . . .	256
Wirtschaftliche Aktivität - Städtebaukunst. . . . .	257

## Die Luftpost

von Lucile Augeron. . . . .	258
Das Flugmaterial. . . . .	259
Der Nachtpostflugdienst. . . . .	260
Der interkontinentale Flugdienst. . . . .	261
Luftpostverkehr und Luftverkehrswirtschaft. . . . .	262

## Die Überwachungsaufgaben

von Lucile Augeron. . . . .	264
Überwachung der Eisberge. . . . .	264
Die Wale und die Fischzüge. . . . .	265
Die schädlichen Tiere. . . . .	265
Insekteneinfälle. . . . .	266
Katastrophenverhütung. . . . .	266
Beobachtungen von Viehherden. . . . .	267
Die elektrischen Leitungen. . . . .	267
Die Luftpolizei. . . . .	268



**Der Segelflug**

von Raymond Sirretta	272
Die aerodynamischen Verbesserungen	274
Die konstruktiven Verbesserungen.	274
Die Eroberung der Luft	275
Die Aufwinde	275
Wellenflug	277
Der Hangflug	278
Der Segelflug und die reine Flugzeugführung.	279
Die Flugausbildung.	279.
Die Ausbildung im Einsitzer.	279
Die Ausbildung im Zweisitzer	279
Der Start	280
Das Gummiseil.	280
Die Winde.	280
Flugzeugschlepp	280
Kraftfahrzeugschlepp	280
Die Bordinstrumente des Segelflugzeuges	280
Der Flugkompaß	280
Der Windgeschwindigkeitsmesser.	281
Der Steigmesser.	281
Der Höhenmesser.	282
Querstabilitäts-Anzeiger.	283
Der Wendemesser oder-anzeiger	283
Der Horizontkreisel	283
Der Kreiselgrad-Flugweiser.	284

**Funktechnik und Flugnavigation**

von Didier Laurent	285
Die Eigenschaften der Funknavigationssysteme.	285
Die funktchnischen Verfahren in der Lang- und Mittelstreckennavigation	290
Die funktchnischen Systeme in der Kurzstreckennavigation	292
Funknavigtion und Landung	295
Vom Kollisionsschutz-Radar zur automatischen Navigation.	296.

**Die Zukunft der Luftfahrt**

von Camille Rougeron	298
Die Schällmauer	299
Geschwindigkeit und Höhe.	301
Geschwindigkeit und Wirkungsgrad.	301
Die Hitzemauer	302
Die Probleme: Zellen und Motoren	304
Lösungen	306
Der Senkrechtstart	308
Flugzeuge und Raketen	311
Die interkontinentale Rakete.	312
Die Weiterentwicklung des Raketengeschosses	313
Bau der ersten weitreichenden Raketen	313
Register.	315