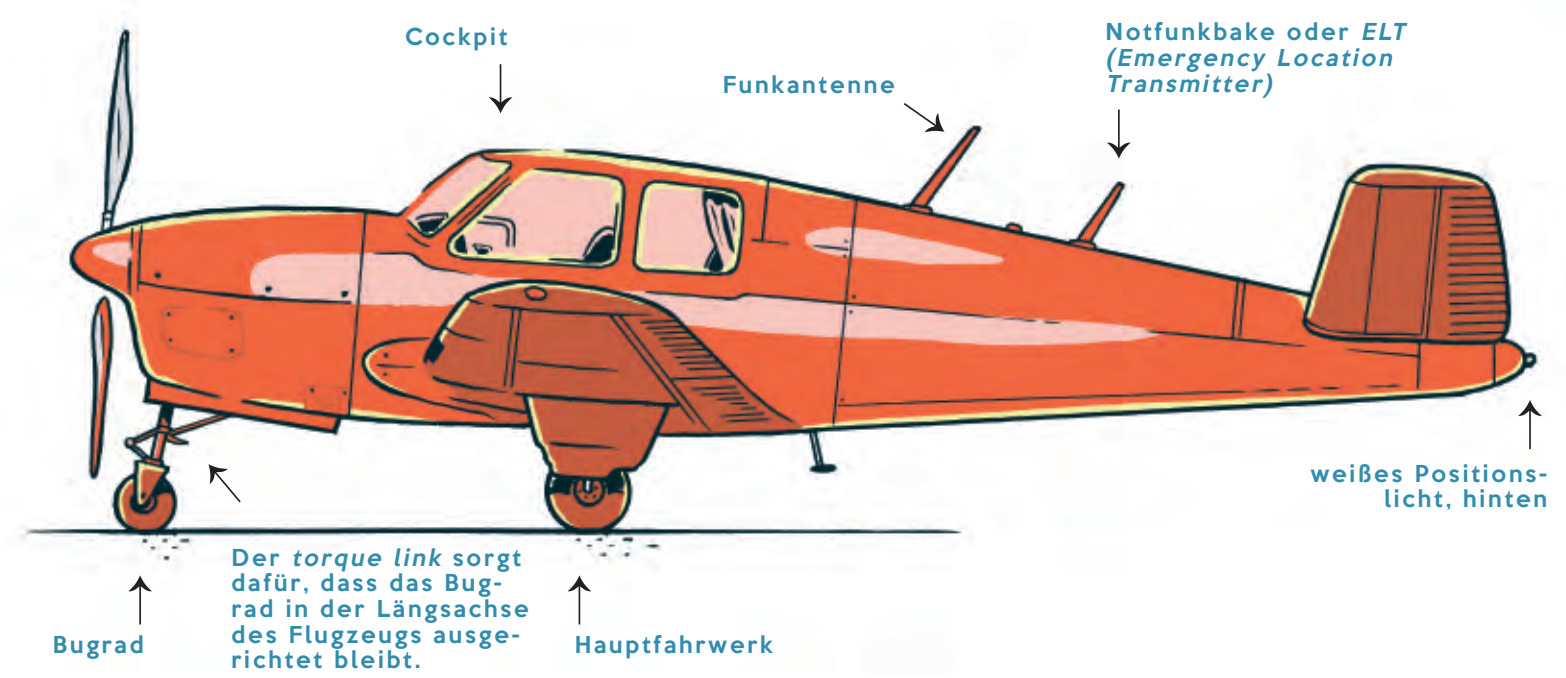
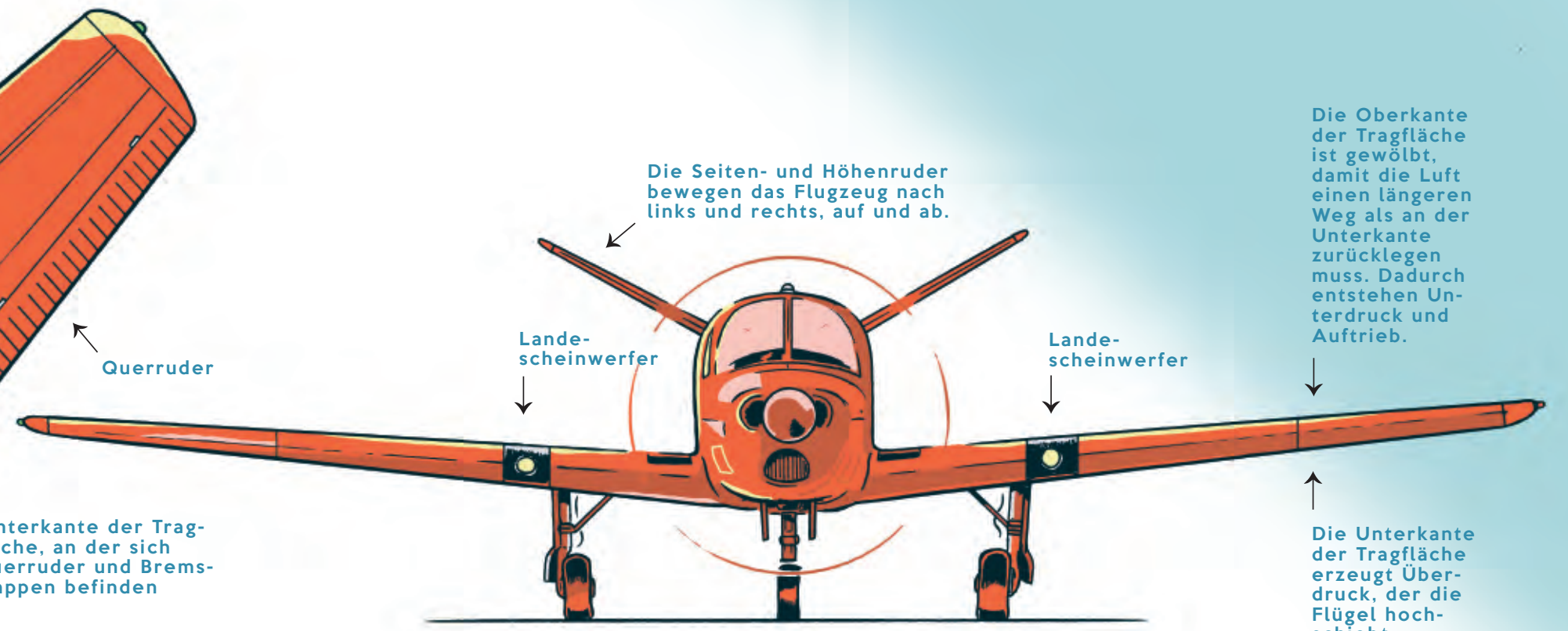
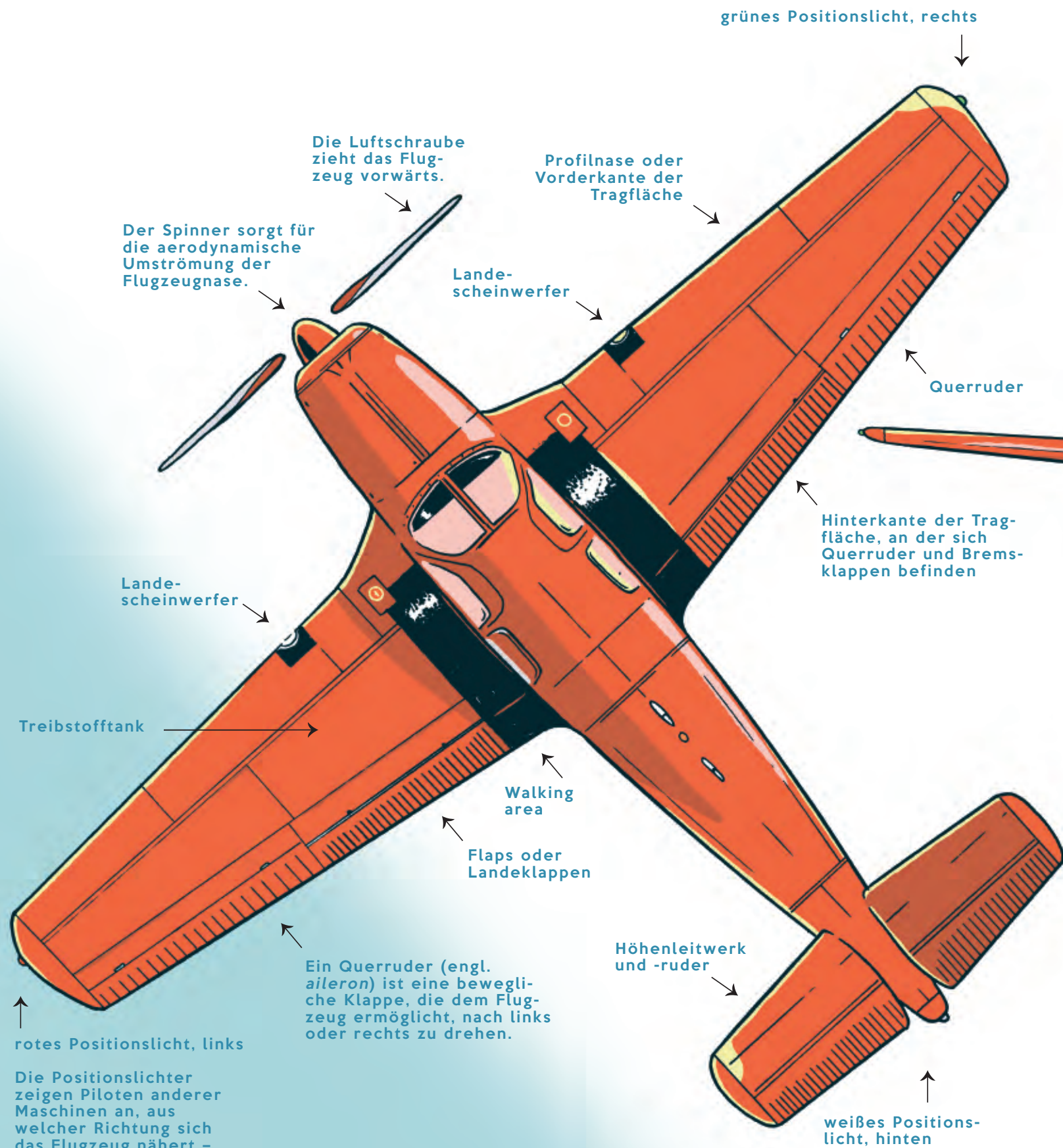


FLUGZEUGKONSTRUKTION

WIE SIEHT EIN FLUGZEUG AUS? UND WARUM?



Die Winglets verringern den Luftwiderstand.

Seitenruder

Höhenruder

Hauptfahrwerk

Die vier Triebwerke geben der Maschine Schub.

Triebwerks-gondel

Triebwerks-gondel

Triebwerks-gondel

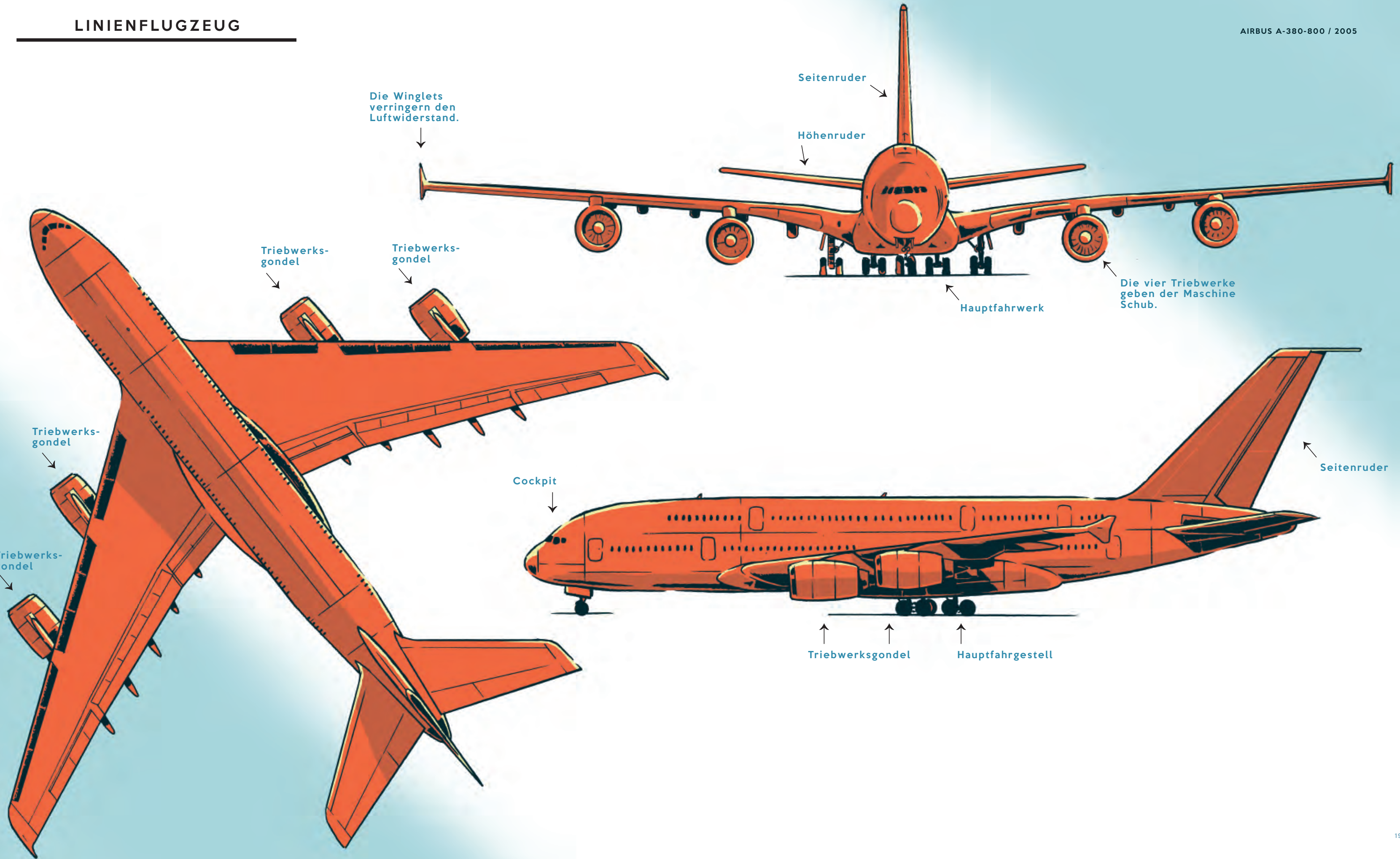
Triebwerks-gondel

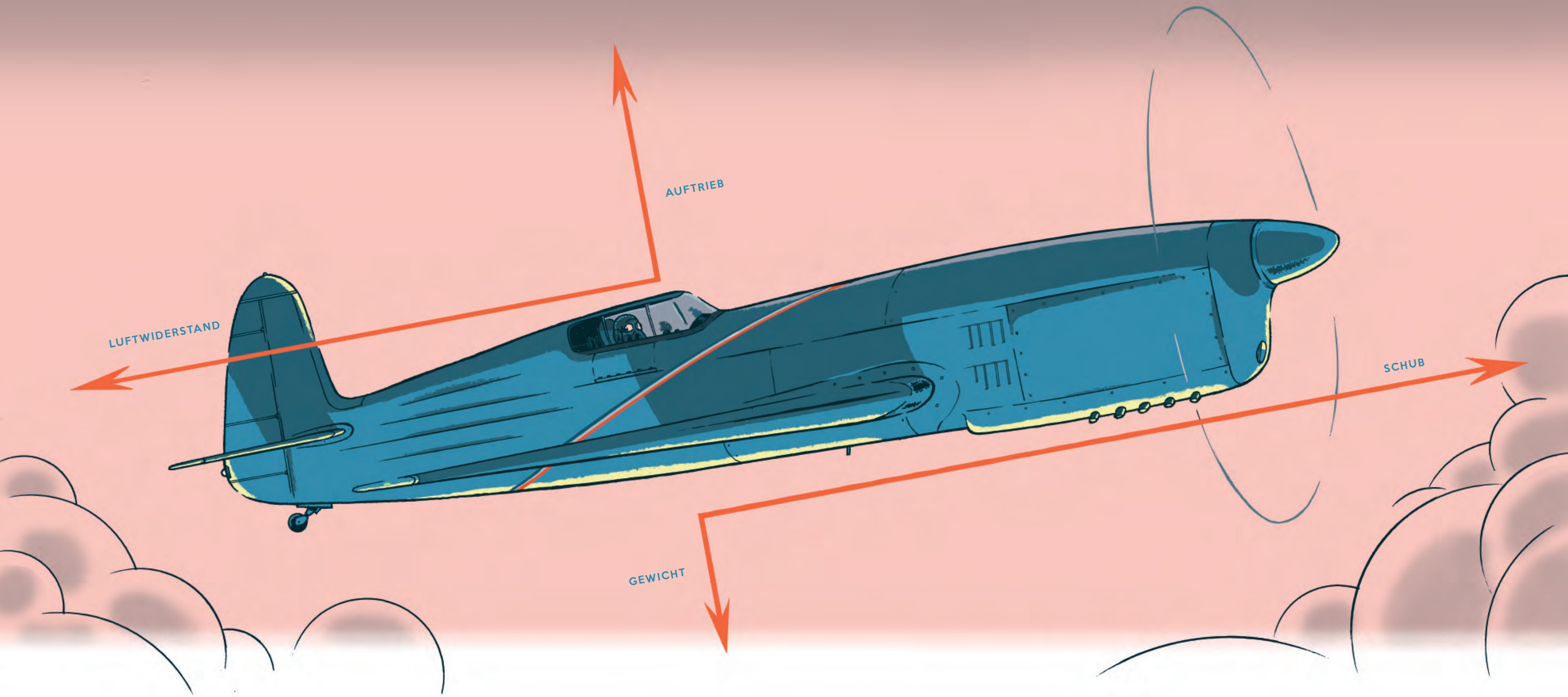
Cockpit

Seitenruder

Triebwerksgondel

Hauptfahrgerstell





WELCHE KRÄFTE WIRKEN AUF EIN FLUGZEUG?

Will man verstehen, welche Details für die Flugzeugkonstruktion wichtig sind, muss man wissen, welche unterschiedlichen Kräfte auf ein Flugzeug wirken. Einige machen dabei das Fliegen leichter, andere bewirken das Gegenteil. Schwerkraft und Luftwiderstand beispielsweise behindern das Fliegen. Ein Flugzeug ist eine Maschine mit einem enormen Gewicht. Die Schwerkraft zieht es deswegen zu Boden. Der

Luftwiderstand macht sich an Flügeln, Heck, Nase und Rumpf bemerkbar und ist somit von der Form des Flugzeugs abhängig. Deswegen entwerfen die Konstrukteure ein Flugzeug so stromlinienförmig wie möglich. Gelingt ihnen das, „schneidet“ die Maschine mit hoher Geschwindigkeit und möglichst wenig Widerstand durch die Luft. Die flugfördernden Kräfte kommen vom Motor und den Tragflächen.

Der Motor treibt einen Propeller an und sorgt für Schubkraft, die die Maschine durch die Luft zieht. So strömt Luft über die Tragflächen, wodurch das Flugzeug abheben kann und in der Luft bleibt.

Die Bewegung des Flugzeugs wird also durch das Kräftegleichgewicht bestimmt. Fliegt die Maschine geradeaus, bleiben diese Kräfte im Gleichgewicht. Steigt das Flugzeug

aber oder sinkt es, verändert sich das. Im Sinkflug braucht es weniger Schub, weil das Flugzeug sich allein schon durch die Schwerkraft dem Boden nähert. Beim Steigen braucht es jedoch wieder zusätzliche Schubkraft, um dem Flugzeug mehr Auftrieb zu geben. Manche Maschinen wie zum Beispiel Hubschrauber können sogar vertikal aufsteigen.

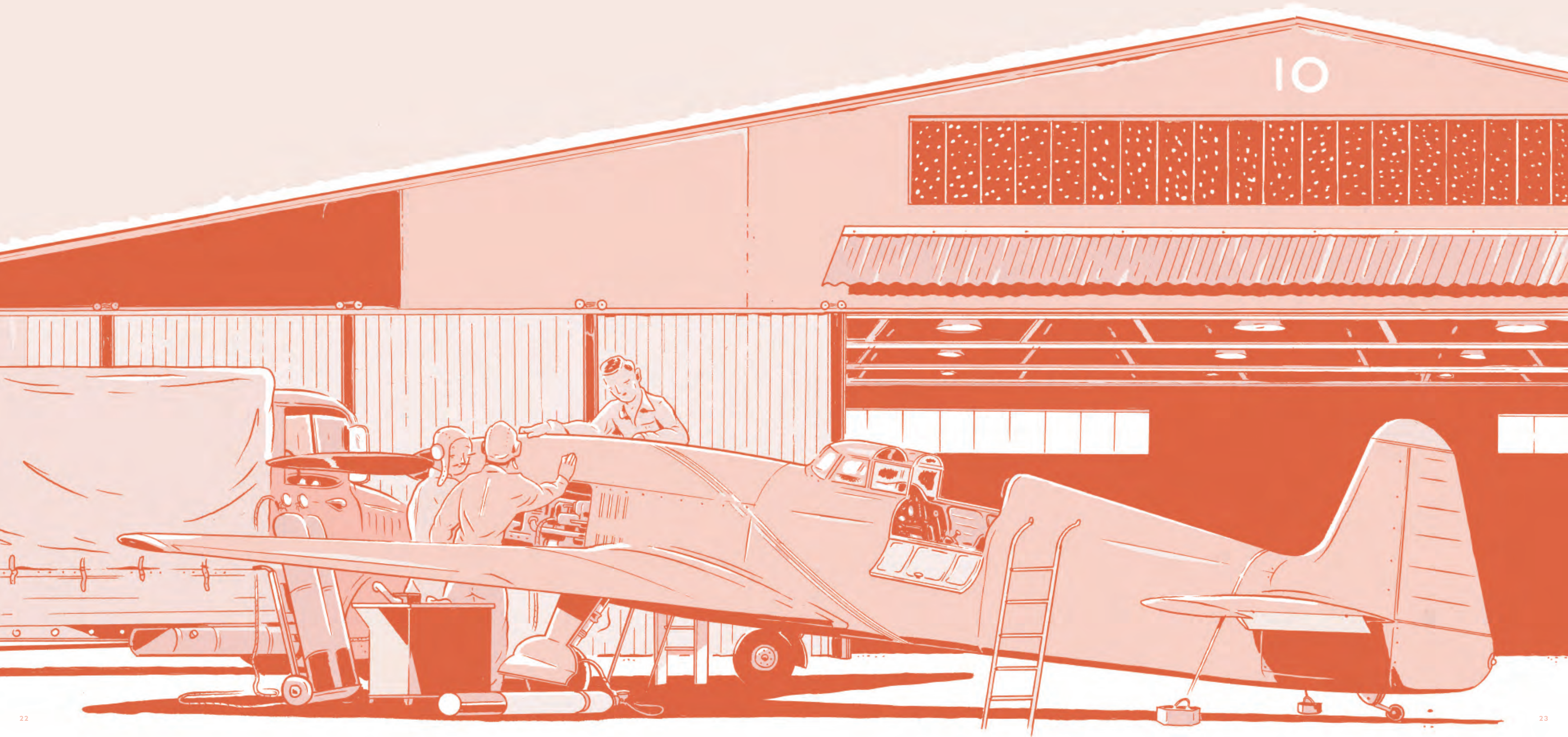
Die *Caudron C-460* ist ein französisches Holzflugzeug, das 1934 für das internationale Geschwindigkeitsrennen *Coupe Deutsch de la Meurthe* gebaut wurde. Es hat das Rennen damals gewonnen und brach zugleich sämtliche Geschwindigkeitsrekorde. Dank der Steuerkünste von Hélène Boucher, einer der ersten Pilotinnen Europas, erreichte die Maschine eine Geschwindigkeit von 455 Kilometern pro Stunde!

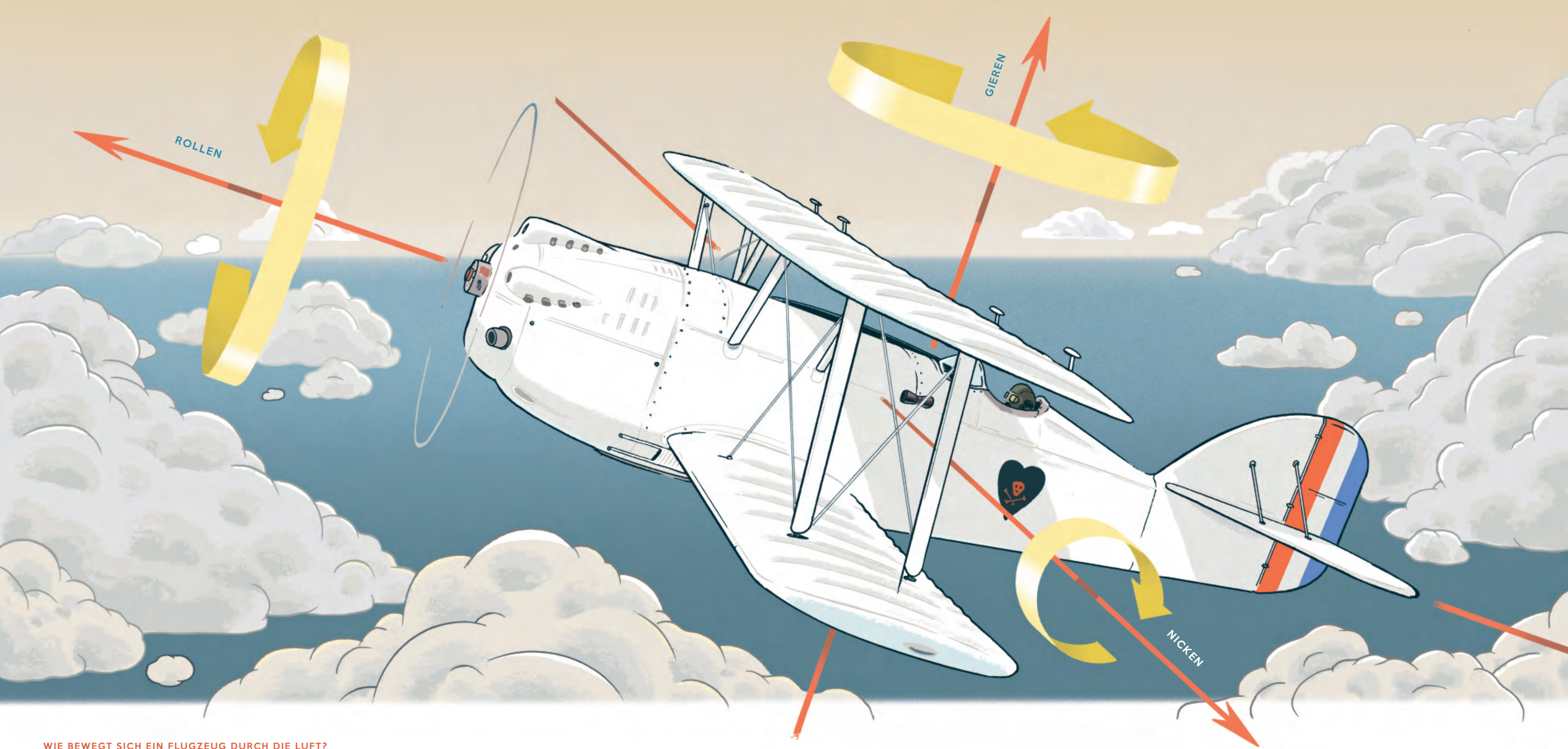
1936 flog die *Caudron* in die Vereinigten Staaten, um an den *National Air Races* teilzunehmen, die in den Anfangstagen der Luftfahrt äußerst beliebt waren. Die Maschine gewann zahlreiche Trophäen.

Die Luftrennen waren nicht nur populär, sie brachten auch die Entwicklung in der Flugzeugtechnologie voran. In Belgien wurde die *Caudron* in der Comicserie „Jo, Jette und Jocko“

des Comiczeichners Hergé verewigt. In dem Heft *Das Vermächtnis des Mister Pump* soll der Ingenieur Jacques Legrand eine Maschine konstruieren, die mit einer Geschwindigkeit von 1000 Kilometern pro Stunde von Paris nach New York fliegen kann. Das fiktive Flugzeug wurde *Stratokruiser H.22* getauft. Die *Caudron C-460* diente Hergé dabei als Vorbild.

1000 Kilometer pro Stunde erreichte die „echte“ *Caudron* zwar nicht, doch ihre damals schwindelerregende Geschwindigkeit und der stromlinienförmige Rumpf waren der Grund, weswegen Hergé sich von ihr hat inspirieren lassen. 2009 bauten Tom Wathen, Mark Lightsey, *Aerocraftsman Inc.* und Studenten der *Wathen Aviation High School* die *Caudron* auf eindrucksvolle Weise nach.





WIE BEWEGT SICH EIN FLUGZEUG DURCH DIE LUFT?

Flugzeuge sind richtige Luftakrobaten. Um die Bewegungen, die ein Flugzeug vollführt, zu verstehen, hilft es, drei imaginäre Linien durch die Maschine zu ziehen, die aufzeigen, dass sich das Flugzeug um drei Achsen drehen kann. Dadurch bestimmen die Piloten, wohin sie fliegen. Die erste imaginäre Achse geht vertikal durch das Flugzeug, von oben nach unten. Dreht sich die Maschine um diese

Achse, steuert die Nase nach links oder nach rechts. Diese Bewegung bezeichnet man als „gieren“. Eine zweite Achse verläuft horizontal durch die Maschine und folgt den Flügeln. Wenn sich das Flugzeug um diese Achse dreht, geht die Nase auf und nieder. Das nennt man „nicken“. Die dritte Achse zieht sich ebenfalls horizontal durch das

Flugzeug, doch von vorne nach hinten. Dreht sich die Maschine um diese Achse, bewegen sich die Tragflächen auf der einen Seite nach oben und auf der anderen nach unten. Das heißt „rollen“. Der Pilot bestimmt die Richtung, indem er diese drei Bewegungen kombiniert. Am Heck befindet sich ein vertikales Seitenruder, das der Pilot mit Pedalen bedient, wodurch das

Flugzeug giert. Nicken geschieht, wenn der horizontale Teil des Hecks – das Höhenruder – bewegt wird. Am Ende der Flügel sitzen die Querruder, die dafür sorgen, dass das Flugzeug rollen kann. Ein Flugzeug zu steuern ist Präzisionsarbeit, denn die Maschine reagiert sehr empfindlich. Der Pilot muss den Steuergriff daher mit Vorsicht bedienen.