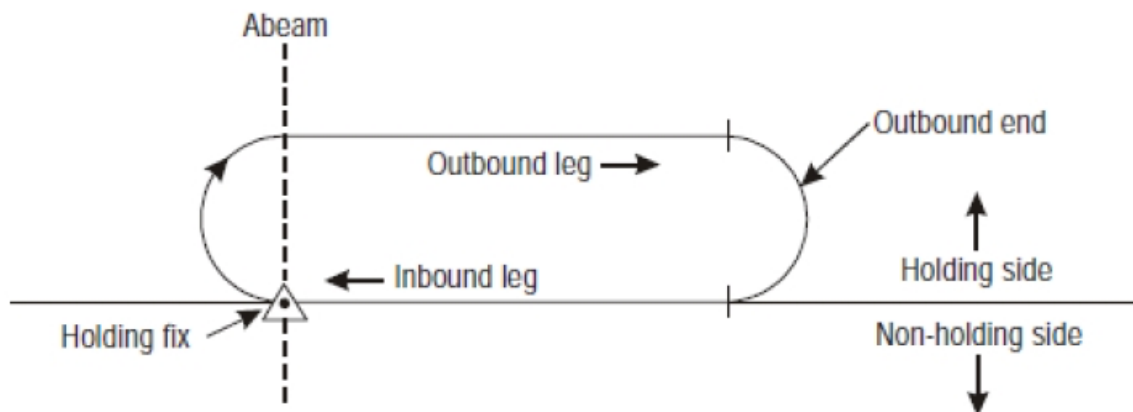


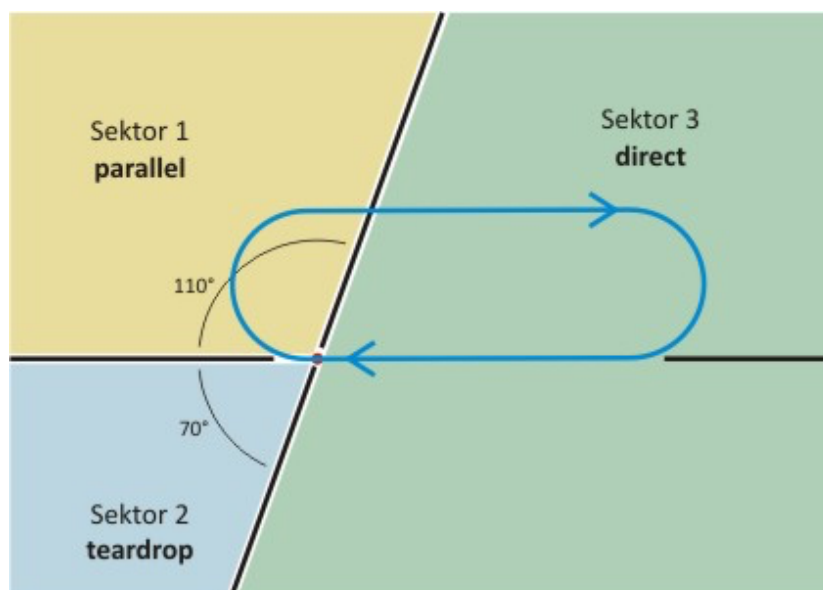
Warteverfahren (holding procedures)

Eine **Warteschleife** (engl. *Holding pattern*) ist ein Flugmanöver in der Luftfahrt, um ein Flugzeug über einem festgelegten Punkt, dem *Holding fix*, auf weitere Freigaben warten zu lassen. Sie wird meist in der Nähe von kontrollierten Flugplätzen auf den Standard-Anflugstrecken (Standard Terminal Arrival Route) geflogen, um ankommenden Verkehr bei Bedarf zu staffeln.

Der Einflug in ein Holding ist abhängig vom veröffentlichten *inbound track* des Holdings und des eigenen Steuerkurs. Die jeweiligen Einflugwinkel haben an den Grenzen der verschiedenen Sektoren eine Toleranz von $\pm 5^\circ$, sodass sich an den trennenden Steuerkursen auch für das andere Einflugverfahren entschieden werden kann.



Die im Instrumentenflug gebräuchliche Warteschleife beginnt immer über dem *Holding fix*, einem durch ein Funkfeuer wie VOR oder NDB oder mittels GPS-Koordinaten definierten Einflugpunkt. Außerdem wird eine Warteschleife durch eine Mindesthöhe (MHA - Minimum Holding Altitude) sowie einem Kurs, mit dem dieser Fix bei jeder Runde wieder angefliegen werden muss (IC – Inbound Course), definiert. Je nach dem Winkel, welchen der missweisenden Steuerkurs des einfliegenden Flugzeuges mit diesem Inbound Course bildet, gibt es vier verschiedene Einflugverfahren: Direct, Special Direct, Parallel und Offset/Teardrop.

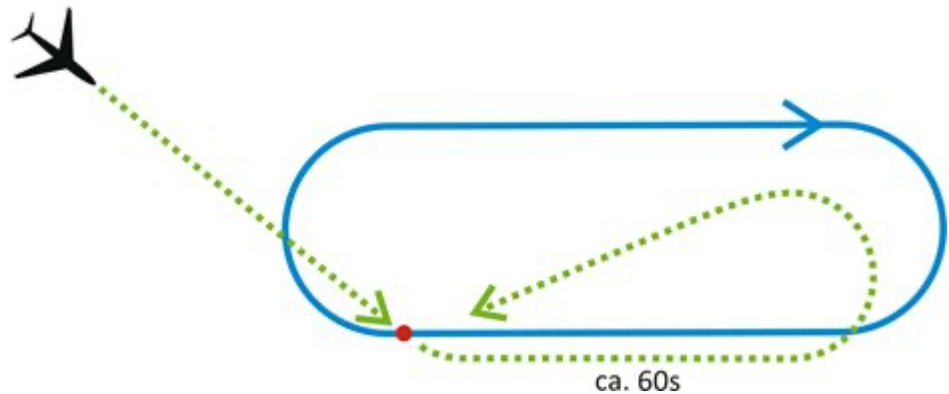


Wichtig:

- Anders als sonst in der Luftfahrt üblich, zum Beispiel in der Platzrunde, ist die **Standard-Drehrichtung im Holding rechts** herum!
- Hindernisfreiheit im Holding
Pufferzone (buffer area): 5 NM // Minimum Holding Altitude / Level: 984 ft (bergiges Gebiet: 1969 ft)

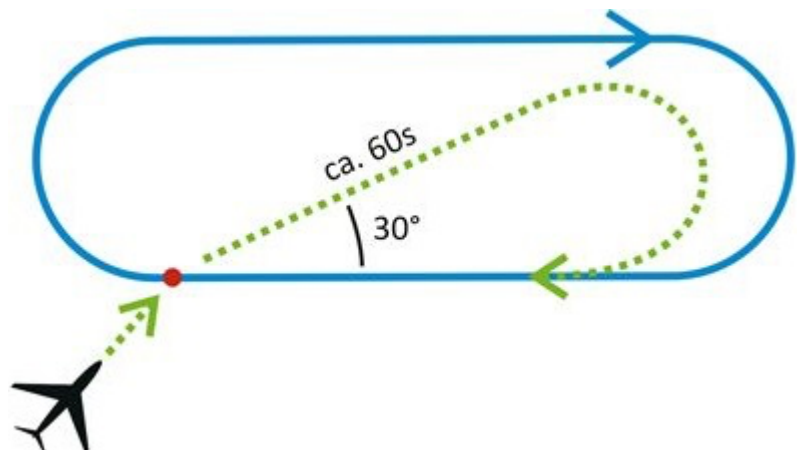
Sector 1 (parallel entry):

- Lfz im Sektor 1 mit Steuerkurs 090° - 200° Richtung Holding Fix
- am Holding Fix Linkskurve und für 1 Minute auf einen entgegengesetzt (parallel) zum *inbound leg* liegenden Kurs. (Bei einem 270°-Pattern würde dies 090° bedeuten.)
- Eine Linkskurve nach innen auf die *holding side* führt dann auf den *inbound course* zum Holding Fix. (Bei einem 270°-Pattern wären es 225° für einen 45°-Intercept)
- am Holding Fix Rechtskurve und dem veröffentlichtem Holding folgen.



Sector 2 (teardrop entry / offset entry):

- Lfz im Sektor 2 mit Steuerkurs 020° - 090° Richtung Holding Fix
- am Holding Fix Rechtskurve mit ungefähren Winkel von 30° und für 1 Minute zum entgegengesetzten *inbound leg* liegenden Kurs. (Bei einem 270°-Pattern würde dies 060° bedeuten.)
- Eine weitere Rechtskurve führt dann auf den *inbound course* zum Holding Fix.
- am Holding Fix Rechtskurve und dem veröffentlichtem Holding folgen.



Holding Pattern (Windkorrektur)

Direct Entry

Das Luftfahrzeug befindet sich in einer Position zum Fixpunkt bzw. zur Station, die es dem Piloten ermöglicht, dem veröffentlichten Warteschleifenverfahren unmittelbar nach Passieren der Station zu folgen.

WCA: 3x outbound; 1x inbound

(Special Entry)

Das Luftfahrzeug befindet sich in einer Position im rechten Winkel (+/- 20°) zum Fixpunkt bzw. zur Station der Seite, die dem Warteschleifenbereich gegenüberliegt (Anflug im rechten Winkel zum outbound leg für 20 sec); anschließend erfolgt eine Kurve auf den outbound leg, der für 40 sec geflogen wird, gefolgt vom Einflug in das veröffentlichte Warteschleifenverfahren mittels einer Rechtskurve.

WCA: 2x outbound; 1x inbound // im Holding: 3x outbound; 1x inbound

Teardrop Entry (offset entry)

Am Fixpunkt wird das Luftfahrzeug nach links auf einen Kurs gedreht, der den Outbound-Leg in einem Winkel von 30° schneidet. Nach ca. 60 Sekunden oder beim Passieren eines DME-Werts bzw. einer Kontrollradiale leitet das Luftfahrzeug eine Rechtskurve ein, um den Inbound-Kurs zu intercepten. Nach dem Passieren des Meldepunkts bzw. der Station folgt das Luftfahrzeug dem veröffentlichten Warteschleifenverfahren mittels einer Rechtskurve.

WCA: 2x entry; 1x inbound / im Holding: 3x outbound; 1x inbound

Parallel Entry

Nach dem Überfliegen des Fixpunkts wird das Flugzeug nach links auf einen outbound leg gedreht, der parallel zum inbound-Kurs verläuft; nach ca. 60 Sekunden erfolgt eine Linkskurve für den direkten Anflug (mit ca. 45° den inbound-Kurs anschneiden (intercepten) auf den Fixpunkt, das VOR oder das NDB. Nach dem zweiten Überfliegen der Station dreht das Flugzeug nach rechts auf den outbound leg des Holdings, um dem veröffentlichten Warteschleifenverfahren zu folgen.

WCA: 2x outbound (parallel zum inbound-Kurs) / im Holding: 3x outbound; 1x inbound *oder*

WCA: 1x outbound (parallel zum inbound-Kurs); 2x entry / im Holding: 3x outbound; 1x inbound

- Zeitkorrektur im Holding (on outbound leg)
 - WW 0°-30°
Volle Zeitkorrektur: WS in Sekunden länger oder kürzer fliegen
 - WW 30° - 60°
Halbe Zeitkorrektur: Halbe WS in Sekunden länger oder kürzer fliegen
 - WW 60° - 90°
Keine Zeitkorrektur: eine Minute fliegen

- Calculation of WCA

The WCA can be calculated by the formula:

$$WCA = \frac{WA \times WS}{TAS} \quad \text{or} \quad WCA = \frac{WA + WS}{10}$$

WA (ww): Wind angle, difference between wind direction (at altitude / flight level) and holding inbound course

WS (wv): Wind speed in knots