AOPA SAFETY LETTER

Verkehrsflughäfen MARKIERUNGEN UND ZEICHEN

Nr. 22, Dezember 2015

Markierungen und Zeichen auf und entlang von Start- und Landepisten und Rollbahnen weisen Piloten den richtigen Weg beim Rollen auf den Betriebsflächen eines Flugplatzes. Dass das Orientieren an einem großen Verkehrsflughafen trotz genauer „Ausschilderung" schon etwas schwieriger ist als an einem kleinen Landeplatz, diese Erfahrung hat sicher jeder Pilot schon einmal gemacht. Zumal es an den großen Flughäfen einige Markierungen und Zeichen gibt, die so an Landeplätzen nicht vorkommen.

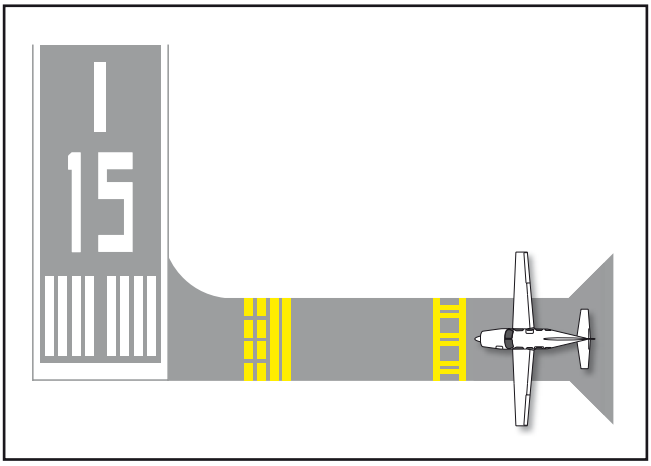
Heute sind selbst kleinere Verkehrs- oder Regionalflughäfen für Instrumentenflugbetrieb nach Betriebsstufe II und III und damit für den so genannten Allwetterflugbetrieb ausgerüstet. Dies bedingt eine aufwendige Markierung und Beschilderung, die auch VFR-Piloten kennen und richtig interpretieren sollten, selbst wenn sie nur unter VFR-Bedingungen zu einem Verkehrsflughafen fliegen.

PISTENMARKIERUNGEN

Schwelle

Als Schwelle (Threshold, THR) wird der Beginn der Piste (Runway, RWY) bezeichnet, ab der diese für Landungen genutzt werden kann. Die zebrastreifenförmige und sehr auffällige weiße Schwellenmarkierung befindet sich erst einige Meter hinter der Schwelle.

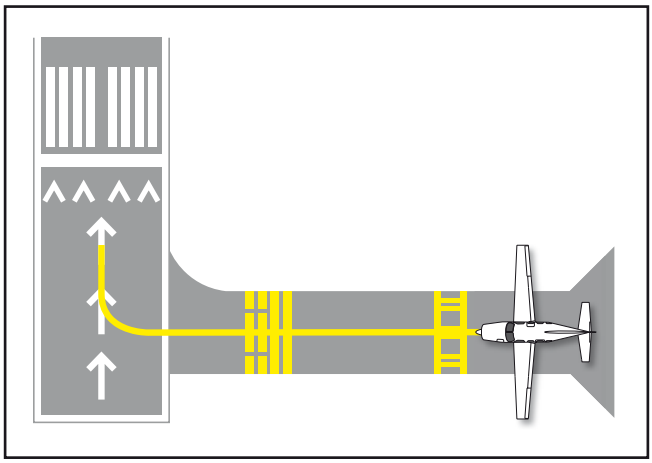
Die für eine Piste angegebene verfügbare Landestrecke (Landing Distance Available, LDA) beginnt an der Schwelle und damit vor der eigentlichen Schwellenmarkierung. Ein Aufsetzen des Flugzeuges nach Überflug der Schwelle, aber noch vor oder direkt am Beginn der Schwellenmarkierung, ist zulässig.



Markierung einer Schwelle mit Pistenbezeichnung

Aufgrund von Hindernissen im Anflugbereich kann es erforderlich werden, die Schwelle in Richtung der Piste zu versetzen. Dadurch überfliegen anfliegende Flugzeuge die Hindernisse in einer größeren Höhe, da der Anflug auf einen Aufsetzpunkt weiter in Pistenrichtung stattfindet. Die versetzte Schwelle (Displaced Threshold) wird durch einen weißen Querbalken und anschließender Schwellenmarkierung gekennzeichnet. Weiße Pfeile auf der Fläche vor der Schwelle weisen auf die versetzte Schwelle hin.

Während bei versetzter Schwelle die Piste für die Landung erst ab dem weißen Querbalken für Landungen genutzt werden kann, steht die volle Länge der Bahn, vom Beginn der Beton- oder Asphaltfläche, für Starts aus beiden Richtungen und Landungen aus der entgegengesetzten Richtung zur Verfügung, es sei denn, es sind andere Regelungen getroffen worden.



Markierung einer versetzten Schwelle

PISTENBEZEICHNUNG

Pisten werden in Bezug auf die Anflugrichtung mit einer zweistelligen Zahl entsprechend der Ausrichtung der Pistenmittellinie in Bezug auf missweisend Nord bezeichnet. So steht z. B. die Pistenbezeichnung (Runway Designation) 25 für 250°, die Pistenbezeichnung der Gegenpiste 07 für 070°. Dabei sind die Richtungen auf- bzw. abgerundet. Im Luftfahrthandbuch, Teil AD (Aerodromes) oder in anderen Kartenmanuals ist die genau vermessene Pistenrichtung angegeben.

Aufgrund der fortlaufenden Veränderung des Magnetfeldes der Erde ändert sich auch die Ortsmissweisung (Variation), also der Unterschied zwischen dem Bezug zu rechtweisend und missweisend Nord. Dies hat zur Folge, dass sich auch die missweisenden Ausrichtungen der Piste über viele Jahre hinweg verändern und schließlich neu bezeichnet werden müssen.

Bei mehreren parallelen Pisten werden die Pisten zusätzlich zu der zweistelligen Zahl mit „L" für Left (Links), „R" für Right (Rechts), bei drei parallelen Pisten darüber hinaus mit „C" für Centre (Mitte) bezeichnet, wie z. B. am Verkehrsflughafen Frankfurt Main: 25 L, 25 C, 25 R.

PISTENMITTELLINIE

Die mit einer unterbrochenen weißen Linie markierte Pistenmittellinie (Runway Centre Line, RCL) dient zur Führung beim Start und bei der Landung. Das Rollen unmittelbar auf der Linie garantiert bei kleinen wie bei großen Flugplätzen Hindernisfreiheit zu möglichen Hindernissen außerhalb der Piste. Das gleiche gilt für das Rollen auf Rollwegen und auf Rollleitlinien auf dem Vorfeld.

PISTENSEITENLINIE

Durchgezogene weiße Linien (Runway Edge Line) markieren auf beiden Seiten den Pistenrand. Sie begrenzen damit sichtbar die nutzbare Fläche der Piste gegenüber den außerhalb liegenden so genannten Schultern. Diese befestigten Schultern dienen als zusätzliche Fläche für den Fall, dass ein Flugzeug von der Start- und Landebahn abkommt.

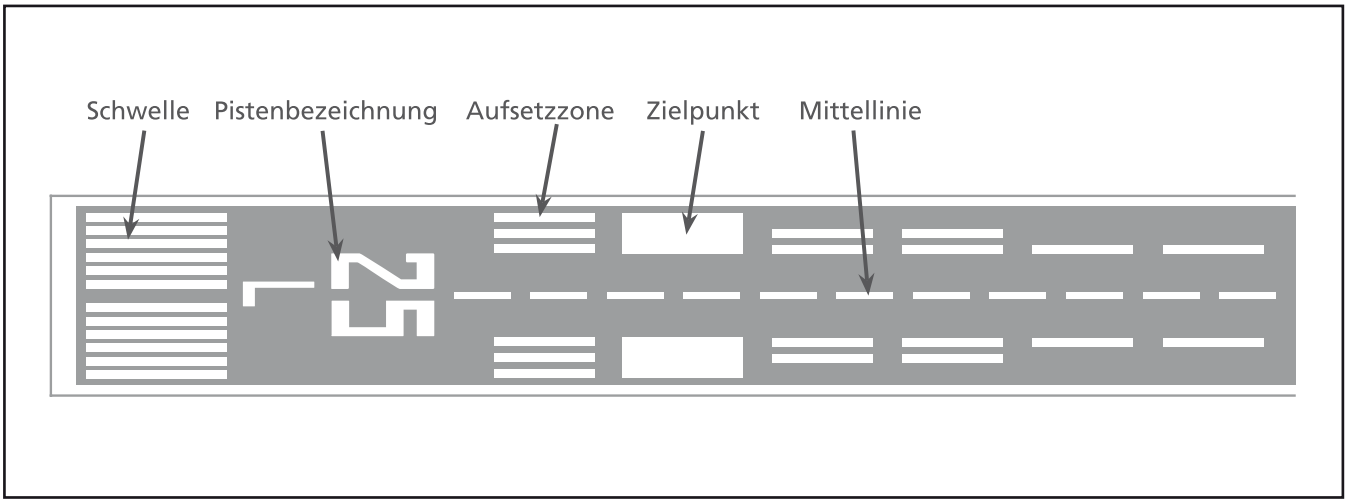
ZIELPUNKT UND AUFSETZZONE

Bei Pisten auf Verkehrsflughäfen sind in der jeweiligen Anflugrichtung auf den Pisten jeweils der Zielpunkt (Aiming Point), auf den das anfliegende Flugzeug zusteuert, sowie die Aufsetzzone (Touch Down Zone) durch weiße Streifen beiderseits der Mittellinie markiert. Diese Art der Markierung macht in besonderer Weise sichtbar, wo das Flugzeug im Rahmen eines Instrumentenanfluges aufsetzen sollte.

ROLLBAHNMARKIERUNGEN

Rollbahnmittellinie

Die Mittellinie von Rollbahnen (Taxiway, TWY) wird durch einen durchgezogenen gelben Strich markiert.



Markierungen auf der Start- und Landebahn

Bei Einmündungen in die Start- und Landebahnen führt sie an deren Mittellinie heran. Die Rollbahnmittellinie (Taxiway Centre Line) setzt sich auf dem Abfertigungsvorfeld als Rollleitlinie fort.

Rollbahnseitenlinie

Der Rollbahnrand ist mit einer durchgehenden gelben Doppellinie (Taxiway Edge Line) markiert.

Rollhalt

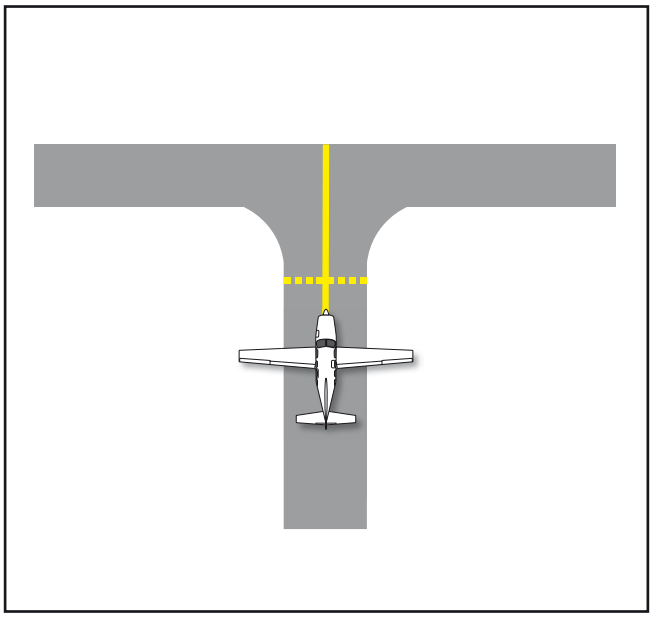
Der Rollhalt (Taxy Holding Position) ist die Position auf dem Rollweg, an der vor dem Rollen auf die Start- und Landebahn gehalten werden muss, um an- oder abfliegenden Luftfahrzeugen den Vorrang zu lassen. An kontrollierten Flugplätzen kann diese Rollhaltmarkierung nur mit entsprechender Freigabe durch die Flugsicherung (Tower) überquert werden.

Die Rollhaltmarkierung besteht aus zwei durchgezogenen und zwei unterbrochenen gelben Linien. Aus Sicht des Rollweges erscheinen zuerst die beiden durchgezogenen Linien und signalisieren, dass hier gehalten werden muss. Aus Sicht eines von der Piste abrollenden Flugzeuges sind zuerst die beiden unterbrochenen Linien zu sehen, die anzeigen, dass die Rollhaltmarkierung überrollt werden kann.

Bei Pisten, die für den Allwetterflugbetrieb der Betriebsstufe (CAT) II und III zugelassen sind, befindet sich auf dem Rollweg eine weitere Rollhaltmarkierung in einem größeren Abstand zur Pistenmittellinie. Nur wenn die Betriebsstufe II oder III aktiv ist, müssen Flugzeuge hier in einem größeren Abstand zur Piste halten, um die Abstrahlungen des ILS (Instrument Landing System) nicht zu stören. Die Rollhaltmarkierung für CAT II und III besteht aus einer gelben Doppellinie mit dazwischen befindlichen Querbalken. Für nach VFR operierende Luftfahrzeuge hat diese Markierung keine Bedeutung und kann daher überrollt werden.

Rollhaltmarkierung (Flughafen Frankfurt Main)

Rollhaltmarkierung für CAT II und III (Flughafen Frankfurt Main)



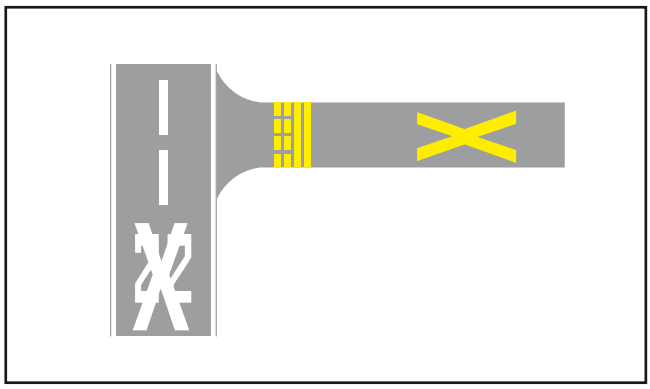
Halteposition an der Kreuzung von Rollbahnen

HALTEPOSITION

Auf Rollbahnen können durch gelbe unterbrochene Linien zusätzliche Haltepositionen angebracht sein. An diesen Positionen muss ein Flugzeug halten, wenn der Pilot von der Flugsicherung dazu angewiesen wird. Haltepositionen befinden sich insbesondere an der Kreuzung von Rollbahnen.

MARKIERUNG GESCHLOSSENER FLÄCHEN

Ist eine Piste oder eine Rollbahn oder sind Teile davon für längere Zeit nicht nutzbar, so werden auf den geschlossenen Flächen große Kreuze aufgetragen. Auf Start- und Landebahnen werden die Kreuze in weißer Farbe, auf Rollbahnen in gelber Farbe dargestellt.



Geschlossene Bewegungsflächen auf Pisten und Rollbahnen werden durch Kreuze markiert

ZEICHEN

Zeichen entlang der Rollwege am Flughafen dienen, ähnlich wie im Straßenverkehr, dazu, Hinweise zu geben oder Gebote und Verbote anzuzeigen. Gebots- und Verbotszeichen sind Anweisungen an den Piloten, die einzuhalten sind, sofern nicht von der Flugsicherung anderslautende Anweisungen erteilt werden. Gebots- und Verbotszeichen sind als Schilder auf der linken Seite der Rollwege aufgestellt, mit Ausnahme der Gebotszeichen für den Rollhalt für Betriebsstufe II und III, wo eine Aufstellung auf beiden Seiten der Rollbahn vorgeschrieben ist.

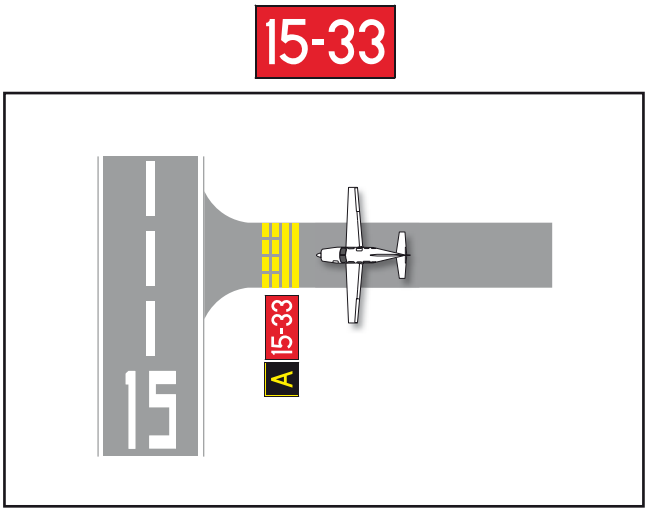
Zeichen für den Rollhalt für CAT II und III (Flughafen Frankfurt Main)

Gebots- und Verbotsschilder sind rot mit weißer Schrift, Hinweisschilder dagegen gelb mit schwarzer Schrift.

Aus Sicherheitsgründen kann es zweckmäßig sein, Zeichen zusätzlich auch als Bodenmarkierung aufzubringen (z. B. NO ENTRY).

ROLLHALTEZEICHEN

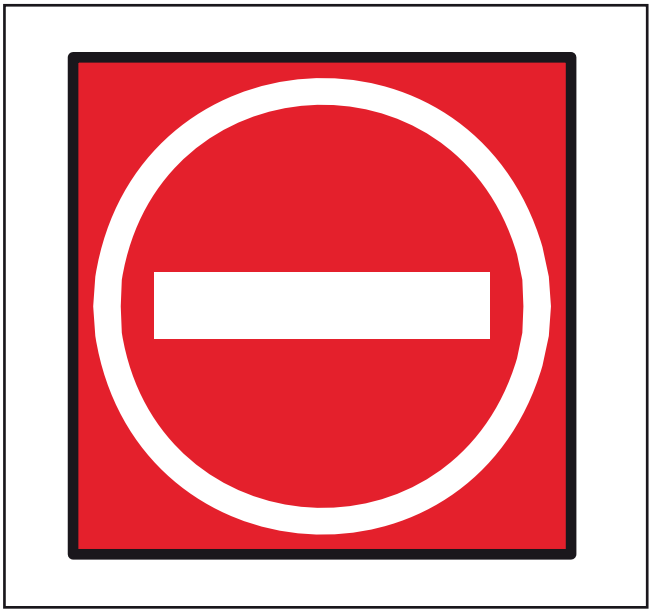
Einmündungen von Rollbahnen auf Start- und Landebahnen und Kreuzungen zwischen Rollbahnen und Start- und Landebahnen werden durch ein Gebotszeichen ge-



Beispiel für ein Rollhaltzeichen: die Schwelle für die Piste 15 befindet sich links, die Schwelle für die Piste 33 befindet sich rechts

kennzeichnet. Auf dem Zeichen sind die Bezeichnungen der beiden Start- und Landebahnen entsprechend der Lage der beiden Start- und Landebahnen angegeben. Bei Einmündungen oder Kreuzungen am Ende von Start- und Landebahnen wird die Bezeichnung des entsprechenden Start- und Landebahnkopfes angezeigt.

Falls erforderlich kann am Rollhalt noch ein rotes Schild mit der Bezeichnung des Rollweges aufgestellt werden, um klar anzuzeigen, dass hier gehalten werden muss. Rollhaltmarkierungen für Betriebsstufe II oder III werden zusätzlich durch rote Gebotszeichen mit der Aufschrift CAT II oder CAT II/III ergänzt.



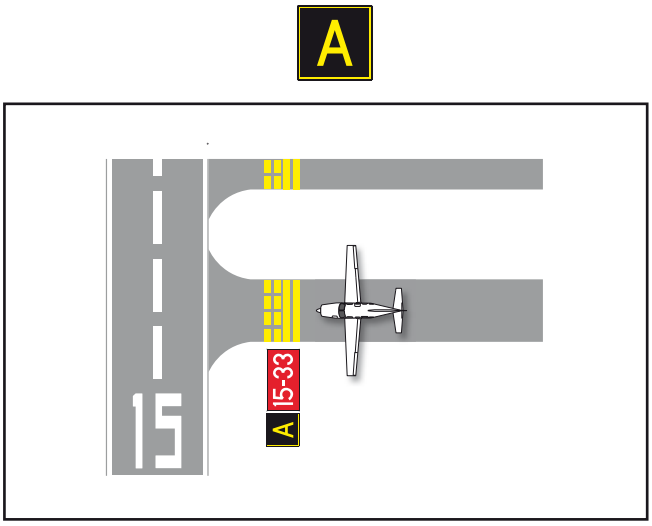
Dieses Zeichen bedeutet, hier darf nicht weiter gerollt werden

Um anzuzeigen, dass ein bestimmter Rollweg (z. B. in eine Richtung) oder ein bestimmter Bereich nicht genutzt werden darf, wird (ähnlich wie im Straßenverkehr) ein rotes Schild mit einem weißen Kreis und einem waagerechten Strich aufgestellt. Oftmals befindet sich zusätzlich auf der Rollbahn bzw. am Beginn einer gesperrten Fläche eine rote Markierung mit der Aufschrift „NO ENTRY".

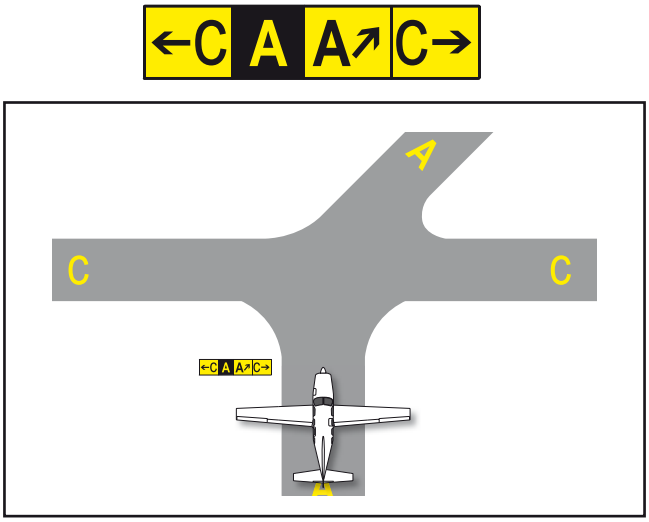
STANDORTZEICHEN

Standortzeichen geben dem Piloten Informationen über den augenblicklichen Standort, z. B. Angabe über die Rollbahn oder die Piste, auf der sich das Flugzeug momentan befindet. Die Zeichen sind in gelber Schrift auf schwarzen Untergrund gehalten.

Rote „NO ENTRY"-Markierungen auf der Rollbahn zeigen an, dass in Richtung dieser Markierung nicht weiter gerollt werden darf (Flughafen Frankfurt Main)



Dieses Standortzeichen zeigt die Rollbahn „A“ an

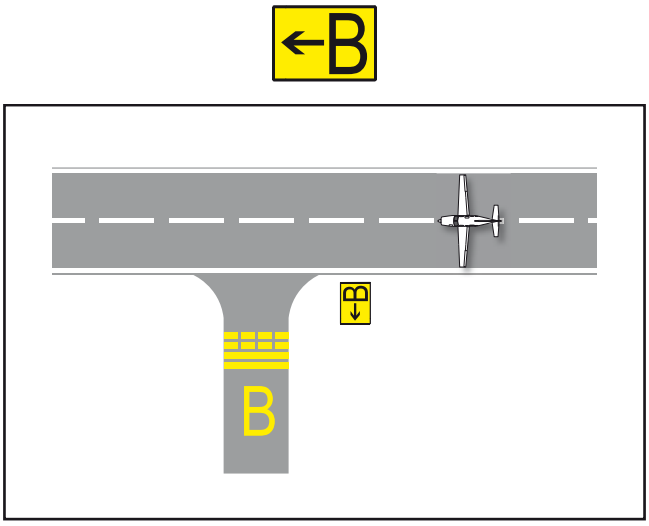


Kombiniertes Ziel- und Standortzeichen

ZIELZEICHEN

Zielzeichen geben dem Piloten Informationen über den einzuhaltenden Rollweg. Die Zeichen haben als Untergrund gelb und sind schwarz beschriftet. Führt die Rollbahn zur Piste, so ist meist zusätzlich auch die Bezeichnung der entsprechenden Piste angegeben.

Kombiniertes Ziel- und Standortzeichen: Standort Rollbahn „N4“ vor kreuzender Rollbahn „N“ (Flughafen Frankfurt Main)



Dieses Zeichen entlang einer Start- und Landebahn zeigt die Abzweigung zur Rollbahn „B“ an

HINWEISZEICHEN

Hinweiszeichen können den Piloten beim Rollen auf dem Flugplatz weitere Informationen vermitteln, wie z. B. Hinweise auf Gewichtsbeschränkungen oder Angaben von Höhen an der Schwelle. Wenn erforderlich, können Hinweise auch als Hinweismarkierungen auf den Boden aufgebracht werden.

Hinweis auf maximal erlaubte Spannweite für eine Rollbahn

HINDERNISMARKIERUNG

Gebäude, Antennen, Maste oder andere größere, fest installierte Gegenstände, die sich nahe der Pisten und Rollbahnen befinden und eine mögliche Gefahr für Flugzeuge beim Abkommen von den Bewegungsflächen darstellen könnten, werden mit rot/weißer Farbgebung auffällig markiert.

Für Gebäude wird meist ein orange/weißes oder rot/weißes Schachtbrettmuster oder senkrechte orange/weiße bzw. rot/weiße Streifen (Zebramuster) verwendet. Türme oder Antennen werden mit orange/weißen bzw. rot/weißen Streifen versehen.

Hindernisse, die nur vorrübergehend aufgestellt werden (zeitweilige Hindernisse), wie z. B. Baukräne oder mobile Teleskopkräne, tragen einen gelben, roten oder orangenen Farbanstrich oder sind mit entsprechenden Flaggen gekennzeichnet.

Gut sichtbare weiß/rote Hindernismarkierung am Gebäude und der Antenne eines ILS-Senders (Flughafen Frankfurt Main)

Autor:
Jürgen Mies

Fotos/Grafiken:
Fraport AG
Die Grafiken wurden anhand der "ASI Runway Safety Flash Cards" erstellt.

Quellen:

- ICAO Annex 14 „Aerodromes", Volume I, Fifth Edition, 2009
- „Gemeinsame Grundsätze des Bundes und der Länder über die Markierung und die Befeuerung von Flugplätzen mit Instrumentenflugverkehr", NfL I 95/03
- „Gemeinsame Grundsätze des Bundes und der Länder über Zeichen und Wegweiser für den Rollverkehr auf Flugplätzen mit Instrumentenflugverkehr", NfL I 96/03
- „Allgemeine Verwaltungsrichtlinien zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen", NfL I 143/07
- „Aeronautical Information Manual (AIM)", Federal Aviation Administration, USA, 3. April 2014
- "ASI Runway Safety Flash Cards", Air Safety Institute & FAA Office of Runway Safety, August 2012

Haftungsausschluss:
Die Informationen und Daten in diesem AOPA Safety Letter sind vom Autor und der AOPA-Germany sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann eine Garantie für Richtigkeit und Vollständigkeit nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. von AOPA-Germany und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

HERAUSGEBER
AOPA-Germany e.V.
Außerhalb 27 / Flugplatz
63329 Egelsbach

www.aopa.de