Meteorologie

Wetterkunde für Lotsen

- METAR
- ATIS
- TAF

METAR

METAR steht für **MET**eorological **A**erodrome **R**eport und ist eine codierte Wettermeldung zu einem bestimmten Zeitpunkt mit einer Entwicklungsvorhersage (Trend). In Deutschland wird das METAR immer 20 und 50 Minuten nach der vollen Stunde veröffentlicht. Meldungen zwischen diesen Zeiträumen werden als SPECI bezeichnet und haben das gleiche Format wie ein METAR. Eine SPECI wird nur veröffentlicht, wenn sich bestimmte Werte signifankt im Vergleich zur letzten METAR geändert haben. Der Trend am Ende jeder METAR ist immer für die nächsten zwei Stunden gültig.

Im weiteren Verlauf nutzen wir das folgende Beispiel:

```
EDDF 301650Z AUTO 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG
```

Ortskennung und Beobachtungszeit

```
EDDF 301650Z AUTO 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG
```

Ein METAR beginnt immer mit der ICAO Ortskennung des Flughafens (hier Frankfurt/Main EDDF), gefolgt von der Beobachtungszeit. Letztere ist dabei der Tag des Monats mit der Zeit in Stunden und Minuten (hier der 30. des Monats um 1650z).

Auto-METAR

```
EDDF 301650Z AUTO 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG
```

Seit 2022 werden alle METARs der internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland sowie einiger Regionalflughäfen automatisiert erstellt. Das bedeutet, alle Werte kommen durch Messgeräte zustande und werden nicht durch einen Wetterbeobachter eingetragen. Die Kenngruppe **AUTO** signalisiert dies.

Bodenwind

```
EDDF 301650Z AUTO 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG
```

Dies ist der Mittelwert des Bodenwindes innerhalb der letzten 10 Minuten vor Beobachtungszeit. Die Messung erfolgt im Bereich der Landezone der aktiven Piste.

Die **ersten drei Ziffern** sind dabei immer die Richtung des Windes auf 10 Grad gerundet entsprechend der Kompasrose. Die **darauf folgenden zwei Ziffern** geben die Geschwindigkeit an mit der dazugehörigen Einheit (KT, MPS, KMH).

Windstille wird als 00000KT gemeldet.

Böen

```
19006G20KT
```

Böen, die den mittleren Wind um mindestens 10 KT überschreiten, werden im METAR angegeben. Diese Angaben werden durch ein **G** (engl. Gusts) getrennt. Sollten die Böen größer als 99 KT sein, wird dies mit **GP99KT** codiert.

Variabler Wind

```
VRB02KT
19006KT 130V270
```

Bis zu einem mittleren Bodenwind von 3 KT und eine Richtungsänderung zwischen 60° und 180°, wird die Windrichtung als **VRB** codiert. Wenn die Änderung 180° überschreitet und es nicht möglich ist, eine eindeutige mittlere Windrichtung festzustellen (z.B. während eines Gewitters), kann VRB auch unabhängig der Windgeschwindigkeit genutzt werden.

Schwankt der Wind zwischen 60° und 180° und der Mittelwind ist größer als 3 KT, werden die Richtungsextreme der Schwankungen angegeben.

Sichtweite

```
EDDF 301650Z AUTO 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG
```

Bei der Sichtweite handelt es sich um die größte vorherrschende Sicht, welche mindestens bei der halben Flugplatzfläche erreicht oder überschritten wird. Die Bereiche müssen dabei nicht zusammen hängen.

Die Sichtweite wird in 50 m (bis 800 m), 100 m (800 m - 5000 m) und 1 km (ab 5 km) Stufen angegeben. Sollte der Wert zwischen zwei Stufen liegen, wird dieser immer zur kleineren Stufe hin abgerundet.

Eine Sichtweite von mehr als 10 km wird immer als **9999** codiert.

```
6000 1400N
```

Sollte am Boden eine stark unterschiedliche Sicht vorliegen, kann die geringste Sichtweite zusätzlich mit deren Richtung gemeldet werden.

Pistensichtweite

```
R25R/1200U R25C/1300D R25L/1000U
```

Ist die vorherrschende oder eine der Pistensichten geringer als 1500 m, wird im METAR immer die Pistensichtweite (engl. Runway visual range, RVR) aller Pisten angegeben.

Diese Meldung beginnt mit der entsprechenden Piste, gefolgt von der gemessenen Sichtweite in Metern. Anschließend folgt die Änderungstendenz der letzten 10 Minuten (U = steigend, D = sinkend, N = gleich bleibend).

Wenn die Pistensichtweite größer als 2000 m ist, wird dies als P2000 codiert. Ist sie kleiner als 50 m, ist die Codierung M0050.

Wetter

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 -RA FEW036 11/02 Q1012 TEMPO +TSRA 1500

Die folgenden Tabelle zeigt die verschiedenen Abkürzung für allgemeine Wettererscheinungen.

Niederschläge

Meldung	Erklärung
DZ	Sprühregen / drizzle
RA	Regen / rain
SN	Schnee / snow
PL	Eiskörner / ice pellets
GS	Frostgraupel / snow pellets
GR	Hagel / hail
SG	Schneegriesel / snow grains

Trübung

Meldung	Erklärung
FG	Nebel / fog (Sichtweite unter 1 Kilometer oder weniger)
BR	Feuchter Dunst / mist (Sichtweiten zwischen 1 und 5 Kilometer)
HZ	trockener Dunst / haze
FU	Rauch / fume
SA	Sand / sand

DU	Staub / dust

Intensität / genauere Beschreibung

Meldung	Erklärung
SH	Schauer / shower
FZ	gefrierend / freezing
TS	Gewitter / thunderstorm
MI	flach / shallow
BC	einzelne Schwaden / patches
PR	partiell / partial
BL	fegend / blowing
	moderate Intensität / moderate (ohne +/-)
-	leichte Intensität / light
+	schwere Intensität / heavy
VC	in der Nähe / vicinity

Wolken

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG

An dieser Stelle wird der Bedeckungsgrad und die Höhe (in 1/100 ft) der Wolkenschicht unterhalb von 5000 FT AGL gemeldet. Dabei können bis zu drei Gruppen genutzt werden. Bei bedeutenden Wolkenarten (z.B. Gewitterwolken und deren Vorstadium) werden diese als **CB** (Cumulonimbus) und **TCU** (Towering Cumulus) direkt an die Höhenangabe angehängt, auch mit Basis oberhalb von 5000 FT AMSL.

Der Bedeckungsgrad wird in achteln codiert und gibt an, wie groß der Anteil des Himmels ist, der mit Wolken bedeckt ist. Ab einem Bedeckungsgrad von 5/8 (BKN) spricht man von der Hauptwolkenuntergrenze (engl. ceiling).

Abkürzung	Bedeutung	Englisch	Deutsch
NSC	0/8	no significant clouds	keine sig. Bewölkung (wolkenlos)
FEW	1/8 bis 2/8	few	gering bewölkt
SCT	3/8 bis 4/8	scatterd	aufgelockert
BKN	5/8 bis 7/8	broken	durchbrochen
OVC	8/8	overcast	bedeckt

Die Angabe **CAVOK** (clouds and visibility OK) ersetzt die Gruppen Sicht, Pistensicht, Wetter und Wolken, wenn die Sichtweite überall mehr als 10 km beträgt, kein signifikantes Wetter vorliegt und keine Bewölkung unterhalb von 5000 FT AGL vorhanden ist.

Sollte der Himmel nicht erkennbar sein, wird statt der Bewölkung die Vertikalsicht immer als **VV///** (Messung nicht möglich) angegeben.

Temperatur und Taupunkt

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG

Die Angabe von Temperatur und Taupunkt erfolgen immer zusammen. Der Taupunkt gibt dabei den Feuchtegehalt der Luft an. Je kleiner die Differenz zwischen beiden (diese wird auch engl. spread genannt), desto größer die relative Luftfeuchte und desto höher die Wahrscheinlichkeit von Wolken.

Luftdruck

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG

Der QNH ist der mit der ICAO-Standardatmosphäre auf Meeresniveau (MSL) reduzierte Luftdruck. Mit **Q** wird der Luftdruck mit der Einheit hPa codiert, wie es in Europa üblich ist. Ein **A** zeigt die Einstellung nach Zoll/Inch, wie es vorallem in Nordamerika oder auf US Militärflugplätzen auch in Deutschland genutzt wird.

Ergänzende Angaben

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG

In manchen Fällen findet man vor dem Trend noch ergänzende Angaben. Am häufigsten ist hier die Angabe **RE** gefolgt von weiteren Wetterphänomen zu finden. Das steht für Recent (kürzlich), also ein vergangenes Wetter seit der letzten Meldung. Beispielsweise bedeutet RESHRA "recent rain showers" bzw. "kürzliche Regenschauer". Selten findet man auch noch ein **WS** gefolgt von einer Runway, was einen Wind shear (Windscherung) indiziert.

Trend

EDDF AUTO 301650Z 19006KT 130V270 9999 FEW036 11/02 Q1012 RESHRA NOSIG

Im Trend werden nur flugmeteorologische signifikante Änderungen im Bezug auf **Wind, Sichtweite, Wetter und Wolken** innerhalb der nächsten zwei Stunden vorher gesagt, die

festgelegte Kriterien (Schwellenwerte) erreichen. Dabei gibt es wie beim TAF die folgenden Änderungsgruppen:

TEMPO
Zeitweise andauernde, signifikante Schwankung eines oder mehrerer Wetterparameter.

BECMG
Gleichmäßige, signifikante Änderung eines oder mehrerer Parameter über die Schwellenwerte hinweg, die mindestens bis zum Ende des Vorhersagezeitraums andauern. Dabei können zusätzlich folgende Zeitgruppen genutzt werden: FM (from - beginnend), TL (until - endend), AT (at - um) gefolgt von der Zeit im Format HHMM (selten genutzt).

NOSIG
Keine signifikante Änderung im Vorhersagezeitraum.

```
TEMPO 20015G25KT TSRA
BECMG 1400 SN
BECMG FM1515 BKN010
```

Weitere Informationen

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) bietet ein hilfreiches Dokument zum entschlüsseln von METAR und TAF.

Alte METARs, TAFs und SPECIs sind bei OGIMET verfügbar.

Aufarbeitung von aktuellen METARs und TAFs auf metar-taf.com

ATIS

ATIS steht für **A**utomatic **T**erminal **I**nformation **S**ervice und bietet dem Piloten aktuelle Informationen zum Flughafen. Die ATIS kann über die jeweilige Frequenz abgehört werden oder auch als Textform (z.B. via Datalink) abgerufen werden, dies funktioniert auch auf Vatsim.

In der ATIS werden neben dem METAR auch Informationen zu den aktuellen Pisten, Anflügen (z.b. ILS, RNP) sowie der Übergangsfläche (TRL) und ggf. weitere Informationen verbreitet. Daher ist es wichtig, dass die ATIS stets aktuell ist.

Jede ATIS verfügt über einen Kennbuchstaben (A bis Z), mit dem die Aktualität der Meldung kontrolliert werden kann. Mit jeder neuen Meldung zählt der Kennbuchstaben alphabetisch eins weiter. Somit können Pilot und Lotse abgleichen, ob sie die selbe Meldung vorliegen haben. Aufgrund des METARs, welches alle 30 Minuten erneut ausgegeben wird, wird auch die ATIS spätestens alle 30 Minuten automatisch aktualisiert. Bei Änderungen der Betriebsrichtung oder anderen Informationen erfolgt ebenfalls eine Aktualisierung.

Die ATIS ist vom Piloten vor der Anlassfreigabe sowie vor dem Anflug auf den Flughafen abzuhören. Der aktuelle Kennbuchstabe muss anschließend von Abflügen Delivery sowie von Anflügen der Anflugkontrolle mitgeteilt werden.

Auf VATSIM wird bei den deutschen Flughäfen in der Regel die Abflugfrequenz (Departure Frequency) in der ATIS angegeben, sofern der Pilot diese nach dem Abheben selbstständig eindrehen muss. Ausnahmen sind hierbei Frankfurt, München, Leipzig und Berlin, da hier das Handoff manuell vom Towerlotsen erfolgt.

Beispiel ATIS Hamburg

> HAMBURG INFORMATION P MET REPORT TIME 1920 EXPECT ILS APPROACH RUNWAY 23 RUNWAYS IN USE 23 FOR LANDING 33 FOR TAKE OFF TRL 70 WHEN PASSING 2000 FEET CONTACT BREMEN RADAR ON FREQUENCY 119.510 WIND 310 DEGREES 6 KNOTS VISIBILITY 10 KILOMETERS LIGHT RAIN CLOUDS FEW 3600 FEET SCATTERED 4900 FEET TEMPERATURE 12 DEW POINT 10 QNH 1011 TREND NOSIG INFORMATION P OUT

ATIS Setup Euroscope

Die Lotsen müssen ihre ATIS direkt in Euroscope erstellen. Diese sind von den FIRs in den Starterpaketen bereits vordefiniert. Zusätzliche Codes für weitere, teils flughafenspezifische Informationen, welche in der ATIS veröffentlicht werden können, sind unter den folgenden Links verfügbar:

ATIS FIR Bremen

ATIS FIR Langen

ATIS FIR München

TAF

TAF steht für **T**erminal **A**erodrome **F**orecast und ist eine Wettervorhersage für einen Flughafen bzgl. bestimmer Parameter, welche sich im Vorhersagezeitraum verändern. Es enthält alle für den Flugbetrieb wichtigen flugmeteorologischen Informationen. Die Gültigkeitsdauer der TAFs variiert je nach Flughafen zwischen 9, 12, 18 oder 24 Stunden und wird in regelmäßigen Abständen komplett neu ausgegeben. Die Syntax des TAFs ist dabei überwiegend gleich zum METAR.

Für die weiteren Erklärungen nutzen wir das folgende Beispiel:

> EDDF 041100Z 0412/0518 22020G35KT 9999 SCT040
> TEMPO 0412/0416 22030G40KT SHRA BKN030CB
> BECMG 0418/0420 22015G25KT
> TEMPO 0510/0518 26020G35KT SHRA BKN030CB
> PROB30 TEMPO 0512/0518 TSRA

Grundzustand

Ein TAF startet immer mit dem Grundzustand. Dieser beinhaltet immer den Bodenwind, vorherschende horizontale Sichtweite, signifikantes Wetter und die Bewölkung. Neben der Ortskennung und der Zeit wann der TAF erstellt wurde, befindet sich die Gültigkeitsdauer. In diesem Fall ist der vorliegende TAF vom 4. des Monats 12z bis zum nächsten Tag um 18z gültig.

> EDDF 041100Z 0412/0518 22020G35KT 9999 SCT040
> TEMPO 0412/0416 22030G40KT SHRA BKN030CB
> BECMG 0418/0420 22015G25KT
> TEMPO 0510/0518 26020G35KT SHRA BKN030CB
> PROB30 TEMPO 0512/0518 TSRA

Im Idealfall entspricht der Grundzustand des TAFs zu Beginn der Gültigkeitsdauer dem zu diesem Zeitpunkt aktuellen METAR.

Änderungsgruppen

Die Änderungsgruppen geben an, wie sich das Wetter über den Vorhersagezeitraum verändern wird. Dabei werden nur signifikante Änderungen bzgl. des Grundzustandes bzw. der vorherigen Änderungsgruppe berücksichtigt, wenn definierte Schwellenwerte über- oder unterschritten werden. Auch hier entspricht die Codierung wieder der des METARs.

> EDDF 041100Z 0412/0518 22020G35KT 9999 SCT040
> TEMPO 0412/0416 22030G40KT SHRA BKN030CB
> BECMG 0418/0420 22015G25KT
> TEMPO 0510/0518 26020G35KT SHRA BKN030CB
> PROB30 TEMPO 0512/0518 TSRA

TEMPO
Ein oder mehrere Wetterparameter schwanken signifikant innerhalb des angegebenen Zeitraumes und jede Schwankung dauert nicht länger als den halben Zeitraum, auf den sich die TEMPO-Gruppe bezieht.

BECMG
Am Anfang des BECMG-Zeitraums beginnt eine Änderung des Wetters, die zum Ende des BECMG-Zeitraums abgeschlossen ist. Nach dem Änderungszeitraum ist das Wetter der BECMG-Gruppe ein neuer Grundzustand.

PROB
Wahrscheinlichkeit der zeitweiligen Schwankung (30% oder 40%), nur in Verwendung mit TEMPO. Kleinere Wahrscheinlichkeiten werden nicht aufgeführt, größere sind mit BECMG oder TEMPO beschrieben.

FM
Änderung ab einem gewissen Zeitpunkt.

Weitere Informationen

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) bietet ein hilfreiches Dokument zum entschlüsseln von METAR und TAF.

Alte METARs, TAFs und SPECIs sind bei OGIMET verfügbar.

Aufarbeitung von aktuellen METARs und TAFs auf metar-taf.com