## Briefi mit flugwetter.de

- Analysen auswerten
- Vorhersagen interpretieren
- Critisches Wetter erken





## Nie mehr ohne! pc\_met Selfbriefing-System für Wetterinformationen

#### **Flugwetterseminare**

Der Deutsche Wetterdienst bietet spezielle Seminare zum Thema Flugwetter und der meteorologischen Flugvorbereitung mit Hilfe des pc\_met Internetservice an.

Mit breitgefächerten Kenntnissen in der Flugmeteorologie und einem sicheren Umgang mit pc\_met optimieren Sie Ihre meteorologische Flugvorbereitung.





#### www.dwd.de/seminare

## Liebe Leser,

as Internet hat die Flugvorbereitung in Sachen Wetter revolutioniert. Heute gilt: Selbst ist der Pilot. Ein Anruf beim Meteorologen ist unüblich geworden – selbstständiges Informieren mit Daten aus dem Internet ist heute normal. An erster Stelle steht dabei das Angebot des Deutschen Wetterdienstes (DWD) unter der Adresse www.flugwetter.de.

Doch wie geht man ein Selbstbriefing strukturiert und zielführend an und was muss man dazu über die angebotenen Informationen wissen? Diese Fragen beantworten wir in diesem Booklet in Zusammenarbeit mit Andreas Beck, dem Leiter der Luftfahrtberatungszentrale Nord beim DWD. Dabei besprechen wir fast das gesamte Spektrum der möglichen Informationen – auch wenn man das Wetterbriefing bei einfacheren Wetterlagen oft auf einen geringeren Umfang reduzieren kann. Wir wünschen Ihnen bei all Ihren Flügen problemloses Wetter!

Ihre Redaktion

#### **Impressum**

Das **fliegermagazin** Extra Meteorologisches Selbstbriefing ist eine Beilage zu Heft #8.2014.

#### Herausgeber:

JAHR TOP SPECIAL VERLAG Troplowitzstr. 5 22529 Hamburg

#### Verlagsleitung:

Alexandra Jahr

**Redaktion:** Thomas Borchert (verantwortlich), Andreas Beck (DWD) redaktion@**fliegermagazin**.de,

Tel. 040/38906-521

#### Gestaltung:

Philipp Refeld

#### Anzeigenleitung:

Klaus Macholz, klaus.macholz@jahr-tsv.de, Tel. 08146/998903

#### Herstellung:

Oliver Dohr (verantwortlich)

**Litho:** ALPHABETA GmbH, Hamburg **Druck:** Möller-Druck. Berlin

#### INHALT

TOP SPECIAL

Einführung	
AKTUELLES STRECKENWETTER	
Boden- und Höhenanalysen	
Bodenwettermeldungen, METAR und Trend	1
Warnungen	1
Radar- und Blitzbilder	1
Satellitenbilder	1
VORHERGESAGTES STRECKENWETTER	
Boden- und Höhenvorhersagekarten	1
Flugwetterübersichten, TAF, GAMET	2
GAFOR	2
Significant Weather Chart (SWC)	2
Windvorhersage	2
Cross Sections & ADWICE	2
SkyView	2
Meteogramme	2
Entscheidungsfindung	3

## So geht Selbsthilfe

#### Das Internet nutzen Piloten als wichtigste Quelle für Wetterinformationen bei der Flugvorbereitung

ür ein Online-Selbstbriefing per Internet wollen wir in diesem Booklet die geeigneten DWD-Produkte und ein praxisgerechtes Konzept vorstellen. Allerdings erfordert die Interpretation von Flugwetterdaten ein gutes meteorologisches Grundwissen, wie es beim Erwerb der Pilotenlizenz vermittelt wird.

#### Viel zu beachten

Für einen Überlandflug verschafft sich der Pilot einen detaillierten Überblick der meteorologischen Bedingungen auf der geplanten Flugstrecke zur vorgesehenen Flugzeit. Was genau angesehen werden muss und wie umfangreich die Planung ausfällt, hängt nicht nur von der Komplexität der Wetterlage und der Flugstrecke ab, sondern auch davon, ob nach VFR oder IFR geflogen wird – und nicht zuletzt vom Piloten und dessen Ausbildungs- und Übungsstand sowie vom verwendeten Fluggerät.

#### Wie ist es? Wie wird es?

Ein Selbstbriefing sollte man nicht länger als zwei bis drei Stunden vor dem Start durchführen. Es beginnt mit der Er-

www.flugwetter.de: So lautet die Web-Adresse für das Online-Wetterbriefing des DWD. Der Zugang kostet 79,50 Euro pro Jahr; Flugwetterübersichten und GAFOR-Texte sind unter www.dwd.de auch kostenlos abrufbar. Die früher weit verbreitete PC-Software pc met wird zugunsten des Web-Angebots nicht mehr weiterentwickelt. Auf der ersten Seite von flugwetter.de (rechts) sind die verschiedenen Wetterdaten und Vorhersagen aufgeführt - beim DWD spricht man von unterschiedlichen Produkten



#### APP FÜR iOS & ANDROID



Mit dem Zugang zu flugwetter.de kann man auch die App für iPhone und iPad oder Android-Geräte nutzen (siehe auch www.dwd.de/app) . Damit sind bislang abrufbar: Flugwetterübersichten, GAFOR, METAR, TAF sowie Radar- und Blitzbilder. Besonders kurz vor dem Start ist das sehr nützlich!

fassung der Wetterlage entlang der Flugstrecke. Danach folgt die Betrachtung des aktuellen Wetters für Start und Ziel sowie auf der Strecke. Damit kann der Pilot die aktuellen Wetterbedingungen und deren Variationen und Entwicklungen entlang der Flugstrecke einschätzen.

Danach werden mit Hilfe von Vorhersageprodukten die zu erwartenden

#### **BLICK IN DIE ZUKUNFT**

Schon lange vor dem Tag, an dem ein Flugvorhaben geplant ist, beschäftigt Piloten die große Frage: Wird's überhaupt was? Reicht das Wetter für das, was ich vorhabe? Diese Fragen haben noch größere Bedeutung, wenn Passagiere mitkommen, denen die Wetterabhängigkeit der Allgemeinen Luftfahrt unvertraut ist und die früh Gewissheit haben wollen, ob der Plan zum Beispiel für eine Wochenend-Reise aufgeht. Eine aufs Flugwetter ausgerichtete Wetterberatung ist allerdings vor allem auf kurzfristige Informationen spezialisiert, die mit hoher Genauigkeit einen unmittelbar bevorstehenden Flug betreffen. Bei flugwetter.de blicken einige Angebote auch weiter in die Zukunft: Beim Allgemeinen Wetter finden sich Vorhersagekarten bis über sieben Tage; die Flugwetterübersichten in Textform besprechen drei Tage; die Modellrechnungen von SkyView ebenso wie Meteogramme und Cross Sections blicken ebenfalls einige Tage voraus.

Flugwetterbedingungen für das geplante Zeitfenster im Detail ermittelt.

Zum Schluss bewertet man das aktuelle Streckenwetter zusammen mit dem vorhergesagten Flugwetter und entscheidet, ob und wie das Flugvorhaben machbar ist. Bestehen Zweifel, lohnt sich doch ein Anruf beim Meteorologen des Deutschen Wetterdienstes.

## Überblick

Als erste Grundlage geben die aktuellen Wetterkarten Auskunft über die Großwetterlage

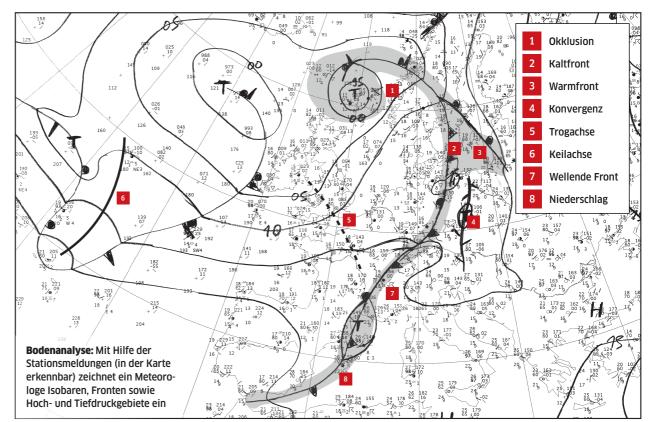
nalysen – so nennen Meteorologen Wetterkarten für Boden und Höhen, die auf der Basis von aktuellen Messungen erstellt werden. Sie vermitteln einen Überblick über die Großwetterlage und eine Einschätzung, wie Hoch- oder Tiefdruckgebiete, Luftmassen, Fronten oder andere Schlechtwettergebiete den Flug beeinflussen.

#### **Bodenanalysen**

Bodenwetterkarten zeigen Stationsmeldungen zu Wind, Sicht, Wolken, Lufttemperatur, Luftdruck und mehr. Ein Meteorologe erstellt daraus die Bodenanalyse mit Isobaren (Linien gleichen Luftdrucks), Hoch- und Tiefzentren, zugehörigen Frontensystemen und anderen organisierten Schlechtwettergebieten (zum Beispiel Konvergenzen oder Trögen).

#### ■ Beobachtungs- und Ausgabezeiten

Nachdem die Wettterstationen ihre Wetterbeobachtung um 00.00, 06.00, 12.00 und 18.00 Uhr UTC erstellt haben, geben



sie die Karten je 3,5 Stunden später aus: um 03.30, 09.30, 15.30 und 21.30 Uhr UTC.

#### Interpretation

In der Bodenanalyse betrachtet man die Lage und Intensität von Hoch- und Tiefdruckgebieten, die zugehörigen Luftmassen, die Lage und Intensität von Fronten und anderer Schlechtwettergebieten, Niederschlagsgebiete sowie die Konfiguration der Isobaren, also deren Krümmung, Drängung und Verlauf. Daraus lässt sich die Streckenwetterlage erkennen, die aber nur grobe, modellhafte Rückschlüsse auf die Wettersituation entlang der Flugstrecke erlaubt.

So würde man aus einer entlang der Strecke liegenden Warmfront schließen, dass auf deren Vorderseite mit hochreichender, mehrschichtiger Aufgleitbewölkung und einem breiten Wolken- und Niederschlagsband zu rechnen ist. Dabei wären die schlechtesten Bedingungen in einem Abschnitt beginnend an der Bo-

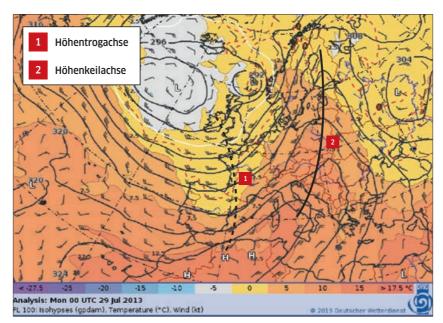
denfront zu erwarten. Der Bodenanalyse sind jedoch wichtige Details wie Bodensicht, Wolkenaufbau oder Niederschlagsintensität kaum zu entnehmen. Lage, Drängung und Krümmung der Isobaren lassen aber erste Rückschlüsse auf den Bodenwind zu, ebenso Informationen zu Vertikalbewegungen (siehe Kasten).

Die konkreten flugmeteorologischen Bedingungen in Hoch- und Tiefdruckgebieten oder an Fronten und anderen Schlechtwettergebieten sind nicht kategorisch definierbar. Sie variieren abhängig von Jahreszeit, Orographie, Lage zu Meeresgebieten, Temperaturunterschieden und anderen Faktoren. Für eine valide Einschätzung der tatsächlichen Wetterbedingungen müssen daher aktuelle Wettermeldungen und Fernerkundungsdaten (Satelliten-, Radar- oder Blitzbilder) einbezogen werden.

#### Analysen FL050/100/180

Höhenwetterkarten zeigen – resultierend aus Messungen – Druckverteilung, Temperatur und Wind in Standarddruckhöhen. Üblich sind 850 hPa entsprechend FL160 und 500 hPa entsprechend FL180. Statt Isobaren, also Linien gleichen Luftdrucks, werden Isohypsen gezeigt, also Linien gleicher Druckhöhe, berechnet in geopotenziellen Dekametern (gpdam) über MSL. Aus der Isohypsen-Konfiguration ergeben die jeweiligen Höhendruckzentren (L für Low, H für High) eine mehr oder weniger starke Wellenstruktur aus Höhentrögen und Höhenhochkeilen.

Die Temperaturverteilung wird mittels Isothermen (Linien gleicher Temperatur) und unterschiedlichen Farben dazwischen dargestellt. Gelb bis Rot



Höhenanalysekarte für FL100: Eingetragen

kennzeichnen Gebiete, in denen die Temperatur höher ist als in der ICAO-Standardatmosphäre, kältere Bereiche werden blau bis violett dargestellt. Hellgrau entspricht in etwa der ISA. Die Null-

■ Beobachtungs- und Ausgabezeiten Beobachtung um oo und 12.00 Uhr UTC, Ausgabe um 03.30 und 15.30 Uhr UTC.

Grad-Grenze ist eine gestrichelte Linie.

#### ■ Interpretation

Die Höhenwetterkarte ergänzt die aus der Bodenwetterkarte gewonnenen Erkenntnisse. Betrachtet werden Lage und sind Isohypsen, Temperaturen und Wind

Intensität von Druckgebilden in der Höhe, Verlauf, Krümmung und Drängung der Isohypsen, Lage und Intensität von Trögen und Hochdruckkeilen, die Temperaturverteilung und der Verlauf der Null-Grad-Grenze.

Die Lage und Intensität von Höhendruckgebilden, Höhenhochkeilen oder Höhentrögen vermitteln eine Einschätzung über Wetteraktivitäten in der Höhe. Krümmung und Drängung der Isohypsen lassen erste Rückschlüsse auf den Höhenwind zu und geben qualitative Informationen zu Vertikalbewegungen (siehe Kasten rechts).

#### VERTIKALBEWEGUNGEN

#### Keil oder Rücken



Auf der Vorderseite einer Keilachse (rechts der kurzen Linie) herrscht in der Regel großräumiges Absinken mit Wolkenauflösung und bodennahem Druckanstieg.

#### Trog



Auf der Vorderseite der Trogachse (rechts der gestrichelten Linie) herrscht in der Regel Hebung mit Wolken- und Niederschlagsbildung sowie bodennahem Druckfall.

## **Die Lage vor Ort**

Den METAR kennt jeder Pilot. Doch es gibt aktuelle Wettermeldungen auch in einer Kartendarstellung

ktuelle Bodenwettermeldungen beschreiben den Wetterzustand an einem Ort. Sie können von Flugplätzen stammen (METAR – siehe Kasten rechts), oder von Wetterstationen. Diese sogenannten Synop-Meldungen werden für die Luftfahrt in den METAR-Code umgesetzt.

#### METAR. SPECI und TREND

Halbstündlich geben Flughäfen das Platzwetter im bekannten METAR-Code heraus, in Deutschland um 20 und 50 Minuten nach der vollen Stunde. Ergibt sich in der Zeit dazwischen eine signifikante Änderung des Wetters, wird eine Sonderwettermeldung (SPECI) ausgegeben.

Bei internationalen Flughäfen wird dem METAR eine kurze Wettervorhersage angefügt, der TREND. Er ist sehr genau und beschreibt signifikante Änderungen des Wetters innerhalb seiner Gültigkeitszeit von zwei Stunden.

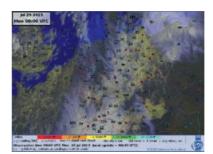
#### **Aktuelles Flugwetter**

So heißt die Rubrik bei flugwetter.de, in der wichtige Parameter von Bodenmeldungen in einer Karte dargestellt werden, um die jeweiligen Informationen in einem geographischen Kontext beurteilen zu können. Zurzeit gibt es vier verschiedene Produkte:

- ➤ **Sicht:** Dargestellt wird die Sicht in Kilometern, zusätzlich farblich kodiert.
- ➤ Ceiling/Sat: Die Hauptwolkenuntergrenze (Ceiling) in Hunderter-Fuß wird kombiniert mit einem Satellitenbild (siehe auch Seite 14). Die Einfärbung der Ceilingwerte entspricht dem GAFOR-Code. Ist der Bedeckungsgrad geringer als 5/8, handelt es sich nicht um eine Ceiling, sodass diese Wolken in der Karte nicht auftauchen. Manche Stationen melden einen Textcode zum Bedeckungsgrad, der in der Karte erklärt wird.
- ➤ Wetter/Radar: Kombiniert mit einem Niederschlagsradar-Bild (siehe auch Seite 12) wird das Stationswetter gezeigt, also Symbole für signifikantes Wetter (zum Beispiel Regen, Nebel oder Gewitter) oder – wenn kein signifikantes Wetter beobachtet wird – der Bedeckungsgrad.
- Mittelwind und Böen: Die mittlere Windstärke und -richtung wird mit der bekannten Fahne gezeigt. Als Zahl steht danehen die Böenstärke

#### ■ Interpretation

Wettermeldungen sind räumliche und zeitliche Punktinformation. Es kann also



Ceiling/Sat: In Kombination mit dem Satellitenbild lässt sich aus den Stationsmeldungen die Bewölkungssituation recht gut beurteilen

Hon 12-30 UTC

Wetter/Radar: Diese Karte kombiniert Niederschläge aus dem Radarbild und signifikante Wettererscheinungen an den Stationen

zum Beispiel vorkommen, dass eine Station keinen Niederschlag meldet, wenige Kilometer entfernt aber heftige Schneeschauer oder gefrierender Regen auftreten. Gemeldet wird außerdem immer die Wolkenhöhe über Grund, nicht über MSL. Gibt es in der Nähe Bodenerhebungen, können diese also bereits in den Wolken sein.

In der Darstellung Ceiling/SAT wird nicht die tiefste Wolkenschicht angezeigt, sondern die Hauptwolkenuntergrenze, also die tiefste Schicht mit mindestens 5/8 Bedeckungsgrad. Darunter kann es FEW- und SCT-Bewölkung geben.

In den Karten sind aus Platzgründen nicht alle Stationen zu sehen, sondern eine Auswahl nach Relevanz.

Mit Hilfe aktueller Meldungen wird aus der großräumigen Wetterlage ein konkretes Zustandsbild der Bedingungen auf der Strecke. Dabei ist zu beachten, dass die Stationsmeldungen räumlich eng begrenzt sind.

#### **WARNUNGEN**

Flughafen- und GAFOR-Gebietswarnungen sind Warnhinweise für Verkehrsflughäfen sowie für GAFOR-Gebiete mit den jeweils zugehörigen Flugplätzen. Sie informieren über Wetterbedingungen, die für Luftfahrzeuge am Boden. Flughafenanlagen und Flughafendienste gefährlich sein können SIGMETs informieren über potenziell gefährliche Wettererscheinungen, die die Sicherheit des Luftverkehrs beeinträchtigen können. Sie beschreiben das (erwartete) Auftreten gefährlicher Wettererscheinungen sowie deren räumliche und zeitliche Entwicklung im jeweiligen Fluginformationsgebiet (FIR). AIRMETs informieren über potentiell gefährliche Wettererscheinungen im unteren Luftraum bis FL100, im Bergland bis FL150.

## Wo es regnet

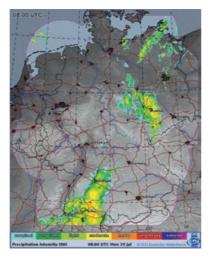
Die Verteilung von Niederschlag und Blitzen ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Beurteilung der Wetterlage

ie Bilder vom Niederschlagsradar zeigen sowohl große Regengebiete, zum Beispiel an Fronten, als auch Schauer oder Gewitter. Bei flugwetter. de wird das europäische Bild als »Radar-Komposit PM« gezeigt, das deutsche Bild und die kleineren lokalen Ausschnitte dagegen als »Radar-Komposit WX«. Zum Teil sind hier noch Blitze überlagert (siehe Kasten rechts). Beim PM-Bild werden sechs Niederschlagsintensitäten mit einer räumlichen Auflösung von zwei mal zwei Kilometern farblich kodiert. Eine Aktualisierung erfolgt alle 15 Minuten. Die WX-Bilder zeigen sieben Niederschlagsintensitäten mit ein mal ein Kilometer Auflösung im Fünf-Minuten-Takt.

#### **■** Fehlerquellen

Es gibt einige Fehler in Radarbildern, die erheblichen Einfluss auf deren Interpretation haben können:

➤ Niederschlagsintensität: Die Radar-Reflektivität des Niederschlags hängt



Radarbild für Deutschland: Die Verteilung der aktuellen Niederschlagsgebiete und deren Intensität ist durch die Farbkodierung in sieben Stufen gut erkennbar

wesentlich vom Durchmesser der Niederschlagselemente ab: Wenige große Tropfen erzeugen ein stärkeres Echo als viele kleine. Deshalb kann die Zuordnung von Niederschlagsintensitäten insbesondere bei Sprühregen fehlerhaft sein. Das Erkennen von Schnee ist eingeschränkt. Schwache Intensitäten können auch auf Niederschlag aus höheren Wolkenschichten hindeuten, wobei der Niederschlag den Boden nicht erreicht (Virga).

➤ Geisterechos: Die Spiegelung eines Radarstrahls an niedrigen Inversionen kann Geisterechos erzeugen, die nicht niederschlagsbedingt sind. Geisterechos zeigen ein gesprenkeltes Bild mit einer inhomogenen Farbgebung, das sich nicht mit dem Wind verlagert.

- > Speichen: Diese radialen Störungen sehen aus wie Niederschlag in Form von Fahrradspeichen. Sie entstehen durch Störung oder Abschattung des Radarsignals.
- ➤ Ringe: Konzentrische und spiralförmige Ringe werden durch sich bewegende Objekte (etwa Schiffe) oder andere Störsignale verursacht.
- ➤ Lokale Radarbilder: Bei starken Radarechos (kräftige Gewitterzelle) wird manchmal die rückwärtige Begrenzung des Niederschlags nicht korrekt dargestellt, da das Signal in der Zelle zu stark gedämpft wird. In Gebirgsregionen werden Niederschläge im Radarschatten von Berggipfel nicht korrekt erkannt

#### Interpretation

Aktuelle Radarbilder ergänzen die zuvor gewonnenen Erkenntnisse zum aktuellen Streckenwetter. Die Loop-Funktion, bei der die Bilder aus der Vergangenheit bis zur aktuellen Situation wie ein Film abgespielt werden, macht Verlagerungsrichtung. Verlagerungsgeschwindigkeit und Intensitätsänderungen von Niederschlagsystemen sichtbar. Auch hochreichende Quellbewölkung (TCU, CB), die in Schichtbewlkung eingelagert ist, lässt sich in Radarbildern gut erkennen. Bei entsprechenden Wetterlagen empfiehlt sich der Abruf eines Radarbilds mit mobilen Geräten direkt vor dem Start.

#### **BLITZBILDER**



Atmosphärische Entladungen und insbesondere Blitze erzeugen niederfrequente elektromagnetische Strahlung, die von Blitzortungssystemen erfasst werden kann. Daraus lassen sich Blitzbilder erstellen. Bei flugwetter.de zeigt eine Europakarte die Blitzaktivitäten der letzten Stunde im 7ehn-Minuten-Abstand Dahei werden die aufgetretenen Bodenblitze in zeitlicher Abfolge durch unterschiedliche Farben dargestellt. Mit Hilfe von Blitzbildern lassen sich die Erkenntnisse aus den Radarhildern weiter verdichten: In Kombination mit Radarbildern sind aktive Gewitterzentren klar erkennbar Ebenso ist es möglich, deren Intensität, Intensitätsänderungen und Verlagerungen abzuschätzen. In Schichtbewöllung eingelagerte Gewitter sind in Blitzbildern gut zu lokalisieren. In den lokalen und regionalen Niederschlagsradarbildern von flugwetter.de werden die Blitzdaten mit eingeblendet, sodass in der Überlagerung Gewitter gut erkennbar sind.

## Von ganz oben

Der Blick aus dem All gibt Auskunft über die Verteilung und Stärke von Bewölkung

atellitenbilder ermöglichen einen kontinuierlichen Überblick über die großräumige Wolkenverteilung und die Verlagerung der Wolkenfelder. Sie lassen in Grenzen auch Schlüsse auf Höhe, Dicke und Art der Bewölkung zu.

#### **■** HRV, IR und RGB

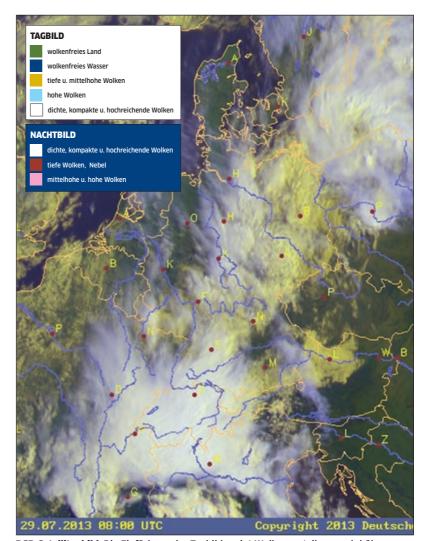
Auf flugwetter.de sind drei Arten von Satellitenbildern zu sehen, die jeweils alle 15 Minuten aktualisiert werden und als filmähnliche Loops abgespielt werden können:

- ➤ HRV: Das High-Resolution-Visual-Bild zeigt eine Aufnahme der Bewölkung von oben im für Menschen sichtbaren Spektrum elektromagnetischer Strahlung, entspricht also einem Satelliten-Foto.
- ➤ IR: Diese Bilder machen die für das menschliche Auge nicht wahrnehmbare Infrarot-Strahlung sichtbar. Das Bild repräsentiert die Wärmeverteilung der Bewölkung. Grob gesagt:

- Je höher die Wolken reichen, desto kälter sind sie an ihrem oberen Ende. Dessen Temperatur wird vom Satelliten aufgenommen.
- > RGB: Diese Rot-Grün-Blau-Bilder werden auch True-Color-Bild genannt. Sie entstehen durch Kombination von Aufnahmen im sichtbaren und im infraroten Bereich. Eine festgelegte Farbskala zeigt dann Wolken in den drei Stockwerken tief, mittelhoch und hoch. Da Nachtaufnahmen nur Infrarot-Daten enthalten, unterscheidet sich deren Einfärbung von der Tagdarstellung (siehe Bild rechts). Dämmerungsbereiche sind nur mit Fachkenntnissen korrekt zu interpretieren. Die True-Color-Bilder sind die Satellitenaufnahmen, die sich vor allem für das Selbstbriefing des Piloten empfehlen.

#### Interpretation

Satellitenbilder geben einen Überblick über die räumliche Wolkenverteilung. Mit Hilfe von Loops, also dem filmähnlichen Abspielen aufeinanderfolgender Aufnahmen, lassen sich Verlagerung und Veränderung von Wolken sichtbar machen. So kann auch auf die Verlagerung von Fronten oder anderen organisierten Wettersystemen geschlossen werden. Insbesondere nachts deuten rötlich-braune Farben auf sehr tiefe Bewölkung oder Bodennebel hin. Dessen Verteilung ist bei Nebelwetterlagen auf Satellitenbildern oft recht gut zu erkennen, ebenso seine allmähliche Auflösung. Dies kann für die Entscheidung über ein Flugvorhaben bei solchen Wettersituationen sehr hilfreich sein.



RGB-Satellitenbild: Die Einfärbung des Tagbilds zeigt Wolkenverteilung und -höhe

## Nie mehr ohne! pc\_met Selfbriefing-System für Wetterinformationen

Für VFR, IFR, Segelflug oder Ballonfahrt: Nur beim DWD erhalten Sie alle erforderlichen und gesetzlich vorgeschriebenen Flugwetterinformationen und -vorhersagen. Damit sind Sie nach § 3a LuftVO perfekt gebrieft.

Jetzt ausführliche Informationen anfordern:

 Telefon:
 069 8062-2695

 Telefax:
 069 8062-11925

 E-Mail:
 pcmet.info@dwd.de

Bestellung: www.dwd-shop.de (Kategorie Flugwetter)





Für Aus- und Fortbildung oder einfach als Information zum Nachschlagen bietet der DWD eine Neuauflage seiner Broschüren zu folgenden Produkten an:

- METAR/TAF
- Radar- und Blitzbilder
- GAFOR
- GAMET/AIRMET

- Low-Level-SWC
- Unsere Dienste für die Luftfahrt
- pc\_met Internet-Service

Weitere Informationen und ein Bestellformular: www.dwd.de/lfinfomaterial

- METARs und TAFs weltweit, Wettermeldungen
- Warnungen und Wetterberichte für die Luftfahrt
- · Hochaufgelöste Radar-, Blitz- und Satellitenbilder
- Cross-Sections, Vertikalprofile und Meteogramme
- GAFOR-Grafik und Karten mit aktueller Ceiling, Sicht, Wetter und Wind in Kombination mit Radar- und Satelliteninformationen
- · Wetterkarten für die Luftfahrt
- Spezialprodukte SkyView, JavaTopTask und vieles mehr

Für unsere Kunden ohne pc\_met Abo bietet der DWD unter www.dwd.de/lfberichte eine Reihe von Basisinformationen an:

- Flugwetterübersichten Deutschland
- Segelflugwetterberichte Deutschland
- Ballonwetterberichte Deutschland
- GAFOR Bericht Deutschland in Textform

Zusätzlich finden Sie die 3-Tages-Prognosen für den Sichtflug in unserem Wetter-Shop unter www.dwd-shop.de (Kategorie Flugwetter).



## Blick in die Zukunft

Auf die Analyse des aktuellen Wetters folgt die der Vorhersagen – beginnend mit Wetterkarten

ie auf den vorhergehenden Seite beschrieben, hat sich der Pilot ein detailliertes Bild über das aktuelle Streckenwetter gemacht. Nun folgt die Betrachtung der Vorhersagen für die Flugstrecke. Dabei ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine Vorhersage für ein Gebiet oder einen Punkt handelt. Weiter ist zu unterscheiden, ob die Vorhersage aus einem Computermodell errechnet oder individuell von Meteorologen erstellt wurde.

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

1010

**Bodenvorhersage:** Neben der Druckverteilung sind auch Bewölkung und signifikante Wettererscheinungen in der Karte zu sehen. Sie reicht bis zu sieben Tage in die Zukunft

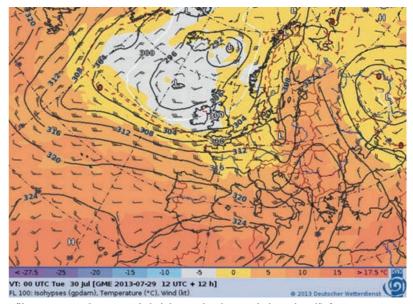
Gebietsvorhersagen wie GAFOR, GA-MET oder SWC betreffen ein größeres Gebiet und sind daher unschärfer formuliert. Punktvorhersagen wie der TAF beschreiben das lokale Wettergeschehen und können detaillierter sein.

Von Meteorologen erstellte Vorhersagen berücksichtigen sowohl die Erkenntnisse aus Computer-Modellen als auch die Erkenntnisse aus der aktuellen Wetterentwicklung und können so von den Modellvorhersagen abweichende Wetterentwicklungen einbeziehen. Numerisch im Computer generierte Produkte wie SkyView oder Boden- und Höhen-

vorhersagekarten können das nicht, was ihre Aussagekraft einschränkt.

#### Vorhersagekarten

Boden- und Höhenvorhersagekarten visualisieren die zeitlichen Veränderungen der Wetterlage. Die Darstellung ebenso wie die Interpretation ähnelt der bei Analysekarten (siehe Seite 6); ihre Aussage beschränkt sich auf allgemeine, modellhafte Rückschlüsse auf die Wettersituation. Sie reichen bis zu sieben Tage voraus, allerdings mit den entsprechenden Unsicherheiten.



**Höhenwetter-Vorhersage:** Wie bei den Analysekarten sind Druckverläufe, Temperaturen und Wind für typische Druckhöhen (850, 700 und 500 hPa) eingetragen

## Liebevoll erklärt

Diese Vorhersagen in Textform kommen nicht aus dem Rechner, sondern vom Meteorologen

in Fachmann erklärt in den hier vorgestellten Vorhersagen, wie das Wetter nach seinem Urteil wird – die individuelle Bewertung eines Menschen fließt also, anders als bei einem Computermodell, mit ein.

#### Flugwetterübersichten

Für bestimmte Zeiträume des aktuellen Tages (siehe unten) werden für den Norden, die Mitte und den Süden Deutschlands Flugwetterüberichten herausgegeben, zusätzlich täglich eine Drei-Tages-Prognose. Die Übersichten werden individuell von Meteorologen erstellt und beschreiben die Wetterlage, die sich daraus ergebenden Bedingungen und deren Entwicklung. Flugwetterübersichten werden bei Bedarf aktualisiert. Für Österreich und Schweiz gibt es ähnliche Vorhersagen.

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeiten

o1.50 Uhr UTC: gültig von o3–18 Uhr UTC, o4.50 Uhr UTC: gültig von o6–18 Uhr UTC, o7.50 Uhr UTC: gültig von o9–18 Uhr UTC, 10.50 Uhr UTC: gültig von 12–18 Uhr UTC, 14.50 Uhr UTC: gültig von 15–3 Uhr UTC, 12 Uhr UTC: gültig für die folgenden drei Tage.

#### ■ Interpretation

Mit Hilfe von Flugwetterübersichten kann der Pilot seine bisherigen Feststellungen zur Wetterlage und zum Streckenwetter verifizieren, verdichten und abgleichen.

#### **TAF**

Die Wettervorhersagen für Flugplätze (Terminal Aerodrome Forecast) im bekannten Code werden von Meteorologen erstellt und sind als Punktvorhersage sehr präzise. Sie werden bei Bedarf berichtigt. Für internationale Verkehrsflughäfen beträgt der Vorhersagezeitraum 24 oder 30 Stunden (Long TAF), für Regionalflughäfen in der Regel 9 Stunden (Short TAF).

#### Ausgabezeiten

für Long TAF: 23, 5, 11 und 17 Uhr UTC; für Short TAF: alle drei Stunden, wie in der AIP veröffentlicht.

#### Interpretation

TAFs dienen konkreten Planungen für Start und Landung. Sie können aber auch dazu genutzt werden, das vorhergesagte Streckenwetter mit konkreten Punktprognosen zu ergänzen. Dabei ist zu bedenken, dass TAFs das Wetter nur an einem Punkt vorhersagen.

#### **GAMET**

Die General Aviation Met Reports sind Gebietsvorhersagen für Flüge bis FL100, in gebirgigen Regionen bis FL150. Sie



**Aufgeteilt:** Flugwetterübersichten werden für drei Gebiete herausgegeben

beschreiben Einschränkungen des Flugwetters nach Kriterien, die von der ICAO vorgegeben sind, ebenso deren zeitliche und räumliche Entwicklung innerhalb eines Fluginformationsgebiets (Flight Information Region – FIR).

GAMETs werden von Meteorologen in englischer Sprache unter Verwendung von vorgegebenen ICAO-Abkürzungen erstellt und ergänzen den GAFOR (siehe Seite 22). Viele andere Länder geben ebenfalls GAMETs im gleichen Format heraus, für Europa finden sie sich ebenfalls bei flugwetter.de.

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeiten

01.50 Uhr UTC: gültig von 03–09 Uhr UTC, 07.50 Uhr UTC: gültig von 09–15 Uhr UTC,

13.50 Uhr UTC: gültig von 15–21 Uhr UTC, 19.50 Uhr UTC: gültig von 21–03 Uhr UTC.

#### Interpretation

GAMETs beschreiben in einer stark reglementierten, kurzen Form das Flugwetter für ein vergleichsweise großes Gebiet, darunter leiden die meteorologische sowie die räumliche Genauigkeit.

#### **■ GAMET-Beispiel**

FADL41 EDZH 290900 EDWW GAMET VALID 290900/291500 EDZH BREMEN FIR BLW FL100 SECN I

SIGWX: ISOL TS E OF E011

11/15 ISOL TS ENTIRE FIR

MT OBSC: 09/12 ABV 1000 FT AMSL S-PART SIG CLD: 09/11 BKN 400-800/2000 FT AGL

SE OF LINE EDDG-EDDV-EPSC ISOL TCU/CB 2000/XXX FT AGL

SIGMET APPLICABLE: AT TIME OF ISSUE NIL

#### SECN II

PSYS: 12 L 989 HPA NORWEGIAN SEA STNR NC

12 WAVING COLD FRONT BALTIC SEA NE GERMANY-W-ALPS MOV NE NC

WIND/T: 2000 FT AMSL 260/05KT PS17 5000 FT AMSL 280/10KT PS11 FL100 190/10KT PS02

CLD: FEW/SCT CU/SC 2000-4000FT AMSL/ FL060 W-PART

SCT/BKN SC/AC 1500-3000FT AMSL/ XXX C- AND E-PART

FZLVL: ABV FL100

MNM QNH: 09/11 1011 HPA

11/13 1011 HPA 13/15 1011 HPA

CHECK GAFOR (VIS AND CLD BASE), AIRMET AND SIGMET-INFORMATION

20 www.fliegermagazin.de

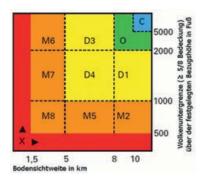
## Fünf Farben

Rot ist schlecht, grün ist gut – und blau noch besser. Kann die Wetterwelt so einfach sein?

er General Aviation Forecast (GAFOR) erfreut sich größter Beliebtheit bei Piloten. Hauptgrund dürfte sein, dass er so einfach zu verstehen ist: Bodensichten und Wolkenuntergrenzen werden in einer Kombination von Buchstaben und Zahlen kodiert vorhergesagt; zusätzlich gibt eine Karte in fünf simplen Farben Hinweise auf das zu erwartenden Flugwetter. Doch eine meteorologische Flugvorbereitung nur auf Grundlage des GAFOR greift deutlich zu kurz

#### **Die Details**

Der GAFOR wird individuell von einem Meteorologen erstellt und auch überwacht. Wenn also das tatsächliche



Wetter maßgeblich von der Vorhersage abweicht, wird auch »außer der Reihe« eine neue erstellt. Das ist einer der Gründe, warum sich der Blick auf die Wettervorhersagen nicht nur am Vorabend eines Flugs lohnt, sondern auch möglichst kurz davor.

Viele andere Länder in Europa veröffentlichen ebenfalls GAFORs; die von Österreich, Frankreich und der Schweiz finden sich im Angebot von flugwetter. de. Zu beachten ist, dass im Ausland sowohl die Kodierung von Sichtweiten und Untergrenzen als auch der Umgang mit Bezugshöhen anders sein kann als in Deutschland

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeit

o2.00 Uhr UTC (nur während der Sommerzeit):
gültig von o3–09 Uhr UTC,
o5.00 Uhr UTC:
gültig von o6–12 Uhr UTC,
o8.00 Uhr UTC:
gültig von o9–15 Uhr UTC,
11.00 Uhr UTC:
gültig von 12–18 Uhr UTC,
14.00 Uhr UTC:
gültig von 15–21 Uhr UTC.

**Einstufung:** GAFOR richtet sich nach Sicht und Wolkenuntergrenze

#### Interpretation

Die Einstufung von Sicht und Wolkenuntergrenze wird in den fünf Kategorien Charlie, Oscar, Delta, Mike und X-Ray vorgenommen. Bei Delta (für difficult – schwierig) und Mike (für marginal – grenzwertig) werden je nach Sicht oder Bewölkung noch Zahlen angehängt (siehe Grafik Seite 22). Dabei gilt: Je größer die Zahl, desto schwieriger das Wetter.

Die Gebietsaufteilung (siehe Karte rechts) folgt soweit möglich meteorologischen Gesichtspunkten, damit in einem Gebiet die Verhältnisse einigermaßen einheitlich sind.

Im GAFOR werden auch signifikante Wettererscheinungen wie etwa Gewitter dargestellt – allerdings immer nur eine, nämlich die gefährlichste. Dabei ist die Häufigkeit mit ISOL (weniger als 50 Prozent des Gebiets), OCNL (50 bis 75 Prozent) und FRQ (mehr als 75 Prozent) bezeichnet.

Wegen seiner simplifizierten Darstellung sind beim GAFOR einige potenzielle Fallstricke zu beachten:

- ➤ Gebietsaufteilung: Die Vorhersagen erfolgen zum Teil für große Gebiete, ohne dass diese mit einer einzigen kodierten Wertekombination beschreibbar sind. Daher orientiert sich die Einstufung eines GAFOR-Gebiets teilweise an dessen schlechtesten Wetterbedingungen. Grundsätzlich wird das vorherrschende Wetter in einem Gebiet beschrieben. Es kann also lokal auch deutlich schlechter sein.
- ➤ Wolkenhöhe: Die Angabe bezieht sich auf die veröffentlichte Bezugshöhe jedes Gebiets (siehe Karte oben).



Aufteilung: Die GAFOR-Gebietseinteilung mit den Bezugshöhen

In Tälern, die tiefer liegen, sind die Wolken also vermutlich höher – in den Bergen oberhalb der Bezugshöhe (rot gefärbt) aber niedriger!

➤ Wolkenuntergrenze: Angegeben wird die Hauptwolkenuntergrenze, also die Höhe, in der fünf Achtel oder mehr des Himmels von Wolken bedeckt sind – das entspricht den Einstufungen broken oder overcast. Umgekehrt bedeutet das: Bis zur Hälfte des Himmels kann mit tieferen Wolken der Stufen few oder scattered verhangen sein, ohne dass der GAFOR das erkennen lässt!

23

## Alles im Blick

Die Significant Weather Charts sind einem internationalen Standard entsprechend aufgebaut

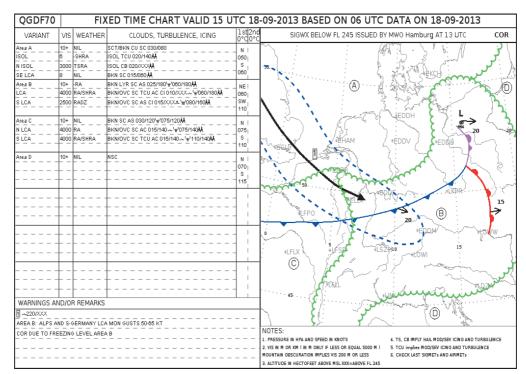
ow Level Significant Weather Charts (LLSCW) sind Vorhersagekarten, die das für die Allgemeine Luftfahrt relevante Wetter zwischen Boden und FL245 im geografischen Bereich Mitteleuropa beschreiben. Dabei werden international standardisierte Kürzel und Symbole verwendet. LLSWCs werden von Meteorologen erstellt.

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeit

Die LLSWC wird sieben Mal täglich im Drei-Stunden-Rhythmus veröffentlicht. Die erste Karte des Tages hat eine Gültigkeitszeit von 03 Uhr UTC, die letzte 21 Uhr UTC. In der Regel wird die Karte zwei Stunden vor Gültigkeitszeit ausgegeben. Zwischen den Veröffentlichungszeiträumen wird die LLSWC beim Eintreten definierter Kriterien berichtigt (amended – AMD) oder bei formellen Fehlern korrigiert (corrected – COR).

#### ■ Interpretation

Aufgrund des großen Vorhersagebereichs ist die meteorologische sowie die



**Low Level Significant** Weather Chart: Die Karte rechts zeigt Wettersysteme und deren Zuggeschwindigkeit in Knoten (kleiner Pfeil mit Zahl). Wetterbereiche sind mit Buchstaben gekennzeichnet und im Text links näher erläutert. Dabei wird die Bewölkung ebenso wie signifikantes Wetter aufgeführt. Nützlich ist für IFR-Flüge die Wolkenobergrenze sowie die eventuelle Schichtung. ebenso das Vereisungsund Turbulenzpotenzial

räumliche Genauigkeit reduziert. Orographische Besonderheiten (zum Beispiel Harz oder Weserbergland) lassen sich nicht grundsätzlich in der Vorhersage berücksichtigen.

Dennoch ist die LLSWC aus zwei Gründen nützlich: Zum einen ist sie im Ausland zuweilen die einzige leicht erhältliche Wetterinformation zusätzlich zu METAR und TAF – Piloten sollten also mit ihrem Darstellungsformat und den verwendeten Kürzeln vertraut sein.

Zum anderen setzt sie die Informationen aus den Wetterkarten in konkretes Wettergeschehen um, wie es vor allem für IFR-Flüge wichtig ist. So zeigt die LLSWC nicht nur Wolkenuntergrenzen, sondern auch deren Obergrenzen ebenso wie die Anordnung von Wolken in Schichten (Kürzel LYR für layered), zwischen denen wolkenfrei geflogen werden kann.

Auch mögliche Vereisung und deren Stärke sowie Turbulenzen werden in der LLSWC vorhergesagt.

Die Zuggeschwindigkeit von Fronten oder Wettersystemen ist aus der Karte ebenfalls leicht ersichtlich.

#### HÖHENWIND/TEMPERATUR

Basierend auf Computer-Modellrechnungen werden für definierte Höhen (Boden bis FL180) Karten mit vorhergesagten Mittelwinden und Temperaturen in Drei-Stunden-Intervallen bis zu 48 Stunden im Voraus erstellt. Sie sind von hoher Qualität und können uneingeschränkt für die Flugplanung (Flugdauer, Gegenwindkomponente) genutzt werden.

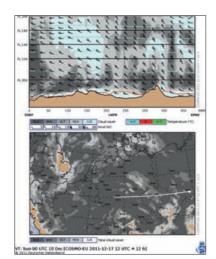
## **Wolken und Eis**

#### Aus Computerberechnungen entstehen Vertikalschnitte und Vereisungsvorhersage

elativ neu sind die beiden Produkte Cross-Section und ADWICE, die beide aus Computermodellen errechnet werden und vor allem für IFR-Flüge nützlich sind.

#### **Cross-Sections**

Der Vertikalschnitt sagt auf mehreren fest vorgegebenen Routen die vertika-



**Cross-Section:** Für die unten in der Karte eingezeichnete Route wird oben die vertikale Verteilung der Wolken vorhergesagt

le Verteilung der Bewölkung, den Wind und die Temperaturverteilung voraus.

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeit

Cross-Sections werden um 5.45 Uhr UTC und 17.45 Uhr UTC aktualisiert. Sie blicken bis zu 72 Stunden voraus.

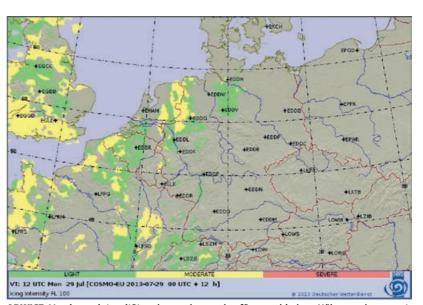
#### ■ Interpretation

Die vertikale Verteilung der Wolken in Zusammenhang mit der Null-Grad-Grenze ist vor allem für IFR-Flüge relevant. Dort lautet die Frage: Lässt sich eine Bewölkungsschicht durchsteigen, bevor darin mit Vereisung zu rechnen ist? Doch auch für VFR-Piloten geben die Cross-Sections einen guten Eindruck davon, wie sich Wolkenuntergrenzen und Gelände zueinander verhalten und wie sich die Wetterlage konkret auf Wolkenverteilung und -dichte auswirkt.

Unbedingt muss dabei beachtet werden, dass die vorgegebenen Routen nur einen Korridor von 30 Kilometer Breite beschreiben, außerhalb dessen die Bewölkung ganz anders aussehen kann.

#### **ADWICE**

Das »Advanced Diagnosis and Warning system for aircraft ICing Environments« sagt auf Basis eines Computermodells Vereisung für den europäischen Luftraum vorher. Es stehen zwei Informa-



ADWICE: Vereisungsintensität und -ursache werden für verschiedene Höhen vorhergesagt

tionen zur Verfügung: Die Vereisungsintensität wird farbkodiert mit Severe (SEV), Moderate (MOD) und Light (LGT) beschrieben. Vereisungsszenarien charakterisieren die Ursache der Eisentwicklung. Unterschieden wird zwischen General (GEN), Freezing (FREZ), Stratiform (STRA) und Convective (CONV). Während GEN eine nicht weiter spezifizierte Vereisungssituation anzeigt, stellen FREZ, STRA und CONV Vereisungswetterlagen dar, bei denen mit großen unterkühlten Tropfen (SLD) zu rechnen ist.

#### Ausgabezeiten und Gültigkeit

ADWICE-Vorhersagen werden zwei Mal täglich in den Morgen- und Abendstun-

den herausgegeben. Die ersten 24 Stunden sind im Stundentakt vorhergesagt, weitere 24 Stunden im Sechs-Stunden-Takt.

#### ■ Interpretation

Die ADWICE-Vorhersage ist ein wichtiges Hilfsmittel für IFR-Piloten. Zu beachten ist, dass die international verwendeten Vereisungsintensitäten (severe, moderate, light) ohne Bezug auf ein Flugzeugmuster schwer einzuschätzen sind. Grundsätzlich muss eine ADWICE-Vorhersage von Vereisung so aufgefasst werden, dass in diese Gebiete nur mit Maschinen eingeflogen werden darf, die für Flüge in vorhergesagten Vereisungsbedingungen zugelassen sind.

www.fliegermagazin.de

## **Interaktiv**

#### Die Wetterkarte von SkyView lässt sich vom Benutzer an dessen Bedürfnisse anpassen

kyView ist eine interaktive Wetterdarstellung, die auf Computermodellen beruht. Was in ihr dargestellt wird, lässt sich vom Benutzer innerhalb weiter Grenzen auswählen. Der Abdeckungsbereich ist zoombar von Mitteleuropa bis hinunter zu Gitterpunkten von sieben mal sieben Kilometern Abstand – in dieser Auflösung errechnet das Computermodell die Vorhersagen.

Angezeigt werden können signifikante Wettererscheinungen und Konvektion, Bewölkung und Mittelwinde in unterschiedlichen Höhenstufen, Bodenwindböen, Niederschlagsmengen sowie Meteogramme (siehe Kasten rechts) zu jedem beliebigen Gitterpunkt des Modells.

Ein großer Nachteil von SkyView ist, dass es auf Adobe Flash basiert und deshalb mit vielen mobilen Geräten nicht nutzbar ist.

#### ■ Ausgabezeiten und Gültigkeit

SkyView wird alle 24 Stunden auf Basis des Modelllaufs um oo Uhr UTC aktualisiert und steht ab 05.00 Uhr UTC zur Verfügung. Der Vorhersagezeitraum reicht über 78 Stunden. Die vorhergesagte Wetterentwicklung lässt sich wie ein Film abspielen.

# | Management | M. A. St. | Programs | M. A. S

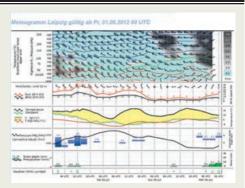
# Darstellung: SkyView bietet dem Nutzer viele Möglichkeiten, die Wettervorhersage in die Darstellung einzublenden. Die Interpretation erfordert etwas

Übung

Interaktive

#### **METEOGRAMME**

Diese Vorhersagen für einen Punkt werden aus einem Computermodell errechnet. Ausgehend vom Modelllauf um 00 Uhr UTC oder 12.00 Uhr UTC zeigen Meteogramme wichtige Wetterparameter für die nächsten 78 Stunden an. Dazu zählen vertikale Wolken-, Wind- und Temperaturverteilung sowie am Boden Wind, Temperatur, Taupunkt, Niederschläge sowie signifikante Wettererscheinungen und konvektive



Bewölkung. Da Meteogramme weiter in die Zukunft reichen als etwa TAFs, können sie ein wichtiges Hilfsmittel zur ersten Abschätzung des Wetters an einem Start- oder Zielort sein, wenn es um die langfristige Planung eines Flugvorhabens geht. Außerdem werden Meteogramme für viele Orte berechnet, an denen es keinen Verkehrsflughafen mit Wettervorhersage gibt. Auf flugwetter.de sind die Orte mit Meteogramm-Vorhersagen auf zwei Karten (Mitteleuropa, Europa) auswählbar.

#### Interpretation

Die Vorhersagen in SkyView sind teils nur mit entsprechendem meteorologischem Detailwissen richtig zuzuordnen. Insbesondere die Höhenangaben für Wolkenuntergrenzen sind nur als grobe Planungsgrundlage nutzbar.

Eines der Probleme in der zoombaren Darstellung ist die Zusammenfassung mehrere Gitterpunkte des Modells bei großen Maßstäben: Wird nur für einen der Gitterpunkte ein Wetterphänomen vorhergesagt, ordnet SkyView dieses bei großen Maßstäben allen Gitterpunkten zu, die zusammengefasst werden. So kann die Wettervorhersage sehr viel schlechter erscheinen als das tatsächliche Wetter ist.

Ein häufiger Fehler bei der Bedienung des Tools entsteht dadurch, dass die Wolkenuntergrenzen anfänglich immer in Hektometern angezeigt werden, nicht in Hektofuß. Dies kann aber vom Nutzer umgestellt werden.

Vorteil von SkyView ist die luftfahrtspezifische Wettervorhersage über einen relativ langen Zeitraum in die Zukunft. So ist SkyView ein nützliches Hilfsmittel für die mittelfristige Planung von Flugvorhaben, sollte aber bei der konkreten Vorbereitung unmittelbar bevorstehender Flüge mit Vorsicht genutzt werden.

## Schlüsse ziehen

Geht's oder nicht? Mit Hilfe der vorgestellten Produkte sollte diese Entscheidung möglich sein

it Hilfe der auf diesen Seiten vorgestellten Produkte kann der Pilot das aktuelle Streckenwetter und die Vorhersage für den Flugweg detailliert bewerten. Bei unproblematischen Wetterlagen lässt sich die Ausführlichkeit des Wetterbriefings angemessen einschränken.

Ergeben sich dagegen im Selbstbriefing Unsicherheiten oder sollte der Pilot nach der meteorologischen Flugvorbereitung keine klare Vorstellung vom Streckenwetter entwickelt haben, empfiehlt sich eine ergänzende telefonische Flugwetterberatung bei einer der Luftfahrtberatungszentralen des DWD (1,24 Euro

pro Minute aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk eventuell abweichend):

- ➤ Automatisch zur nächstgelegenen LBZ, Telefon 0900/1077 22 0
- Nord, Telefon 0900 / 10 77 22 1
- > Ost, Telefon 0900 / 10 77 22 2
- ➤ West, Telefon 0900/1077 22 3
- ➤ Mitte, Telefon 0900/1077 224
- > Süd, Telefon 0900/1077 22 5

In den meisten Fällen werden die zur Verfügung stehenden flugmeteorologischen Produkte mit ein wenig Übung jedoch ausreichend sein, um eine fundierte Flugvorbereitung zu erstellen.

lugstrecke: Hamburg - Kassel				Datum: 26.06.2014	Startzeit: 12:00 UTC FI		lugdauer: 2 Std.			
	GAFOR	Bodenwind	Bodensicht	Wetter	Wolken	Höhenwind	0°- Grenze	Warnunge		
Aktuell								Traininge		
Prognose										
Aktuell										
Prognose										
Aktuell										
Avroali										
Prognose										

Wetterbriefing im Detail: Bei komplexeren Flügen kann man die Erkenntnisse aus dem Wetterbriefing in einer Matrix festhalten. Eine Vorlage zum Download steht unter www.dwd.de/luftfahrt bereit



## Nie mehr ohne! pc\_met Selfbriefing-System für Wetterinformationen

#### Die Flugwetter App des DWD

- Kostenloser Download
- Datenabruf nur mit pc met Zugang
- Für das Wetter-Update am Startplatz
- METAR, TAF, GAFOR, RADAR-BIId

Für iPhone und iPad und auch für Android verfügbar.





## Nie mehr ohne! pc\_met Selfbriefing-System für Wetterinformationen

#### **DWD-Lehrfilme**



Ein Flugwetterunterricht mit dem Flugwetterberater Manfred Riediger und vielen aufschlussreichen Animationen. Der Wetterintensivkurs umfasst das ganze Spektrum des Prüfungsfaches Meteorologie für PPL- und ATPL-Piloten.

#### Das Flugwetter-Kompendium umfasst 5 DVDs:

- 1. Aufbau der Atmosphäre, Wind
- 2. Thermodynamik, Wolken- und Nebelbildung, Niederschlag
- 3. Luftmassen und Fronten, Luftdruckgebiete
- 4. Klimatologie, Flight Hazards
- 5. Information und Dokumentation (METAR, TAF, ...)

www.dwd.de/aviationschool





