

# Aviation Meteorology



*HAW Hamburg, 10. Februar 2005*

*DGLR, VDI, PSL*

*Dipl.-Ing. Ingo Schesonka, VDI*

*Vaisala GmbH, Hamburg*

*Vaisala Oyj, Helsinki*



- **Aviation Meteorology, was ist das?**
- **Allgemeine Vorgaben und Richtlinien AVI Met national und international**
- **Luftfahrtberatung und Flugwetter-Reports**
- **Meteorologische Ausstattung eines Flughafens**
- **Allgemeine meteorologische Messverfahren und deren Systemtechnik**

## Aviation Meteorology, was ist das?

- Ein Flugzeug ist im Flugbetrieb von vielen Dingen abhängig, die wichtigste Voraussetzung ist sicher die **Flugfähigkeit** und die **Aerodynamik** des Flugzeuges.
- Die **Navigation** eines Flugzeuges ist durch die hohe Dichte des Flugverkehrs in Europa und international heute nur noch mit sehr hohem **technischen Aufwand** möglich.
- Aber **Flugfähigkeit** und **Navigation** nützen nichts, wenn das **Flugwetter** nicht mitspielt!

## Aviation Meteorology, was ist das?

- **Aviation Meteorology stellt die meteorologische Messtechnik, die meteorologischen Reports und die Flugwetter-Vorhersage zur Verfügung, die dem Piloten eine sichere und möglichst Wetter unabhängige Flugplanung ermöglicht.**
- **Aviation Meteorology ist also das Hilfsmittel für den Flugzeugführer eine “meteorologische Navigation” durchführen zu können.**

## Allgemeine Vorgaben und Richtlinien AVI Met national und international

- ICAO Annex 3 for data processing and reporting practices
- ICAO Annex 5 for Units of Measurements
- ICAO Doc 9328-AN/908 for RVR observing and reporting practices
- ICAO Doc 8896-AN/893/4 for Aeronautical Meteorological Practice
- ICAO Doc 8400/5 for Abbreviations and codes
- ICAO Doc 7488/3 for ICAO Standard Atmosphere
- WMO No. 306, Manual on codes for coded meteorological reports
- WMO No. 8, Guide to Meteorological Instruments and Methods of Operation

- ICAO Annex 10 for Aeronautical Telecommunications
- ICAO Annex 11 for Air Traffic Services
- ICAO Annex 14 for Aerodrome design and operations
- ICAO Doc 9365-AN/910 for Weather Operations
- ISO 9000 series for quality assurance of design and manufacturing
- EN 60950 European standard for equipment and electric safety

# Vaisala Aviation Meteorology

## ▼ GEN 1. Nationale Regelungen und Anforderungen

- GEN 1.1 Zuständige Behörden und Organisationen
- GEN 1.2 Einflug, Überflug und Ausflug von Luftfahrzeugen
- GEN 1.2-1 Zusammenfassung der Bestimmungen über Einflug und Ausflug von Luftfahrzeugen im Bereich der Bundesrepublik Deutschland
- GEN 1.3 Einflug, Überflug und Ausflug von Passagieren und Flugbesatzung
- GEN 1.3-1 Abfertigung durch Zoll, Grenzpolizei- und Gesundheitsbehörden auf Flugplätzen
- GEN 1.4 Einflug, Überflug und Ausflug von Fracht
- GEN 1.5 Luftfahrzeuginstrumente, Ausrüstung und Flugunterlagen
- GEN 1.5-1 Flugsicherungsausrüstung der Luftfahrzeuge
- GEN 1.5-4 Zusammenfassung der wesentlichen Vorschriften über Flugsicherungsausrüstung der Luftfahrzeuge
- GEN 1.5-5 Auftreten von Störungen durch UKW-Rundfunksender bei der Nutzung von ILS-Kursweg- und VOR-Empfängern nach dem 01.01.1998
- GEN 1.5-7 Festlegung von Lufträumen und Verfahren mit vorgeschriebener Flächennavigationsausrüstung
- GEN 1.5-8 Regelung für Flüge nach Instrumentenflugregeln in Lufträumen, in denen das Mitführen von Flächennavigationsausrüstung nicht vorgeschrieben ist
- GEN 1.5-9 Allgemeine Anerkennung ausländischer Luftfahrerscheine
- GEN 1.5-10 Gültigkeit eingeschränkter ausländischer Luftfahrerscheine
- GEN 1.6 Zusammenfassung nationaler Regelungen und internationaler Abkommen/Konventionen
- GEN 1.6-1 Zusammenstellung der wesentlichen luftverkehrsrechtlichen Vorschriften in der Bundesrepublik Deutschland
- GEN 1.6-3 Luftverkehrsvorschriften
- Abweichungen von den ICAO-Richtlinien, -Empfehlungen und -Verfahren



DFS Deutsche Flugsicherung

## Allgemeine Vorgaben und Richtlinien AVI Met national und international



Deutscher Wetterdienst

- **DWD Richtlinie:**  
**Durchführung meteorologischer Dienste an Verkehrsflughäfen und Verkehrslandeplätzen für Regionalluftverkehre mit Flugplatzkontrolldienst sowie an unkontrollierten Flugplätzen mit Luftraum „F“**
- **Freigabe von meteorologischen Sensoren und Systemen für Flughäfen nach DWD Richtlinie nur nach vorheriger Prüfung aller Komponenten und Hard- und Softwareteile durch den DWD im Zuge einer „Basisprüfung“.**

## Luftfahrtberatung und Flugwetter-Reports

- Die Flugwetterberatung in Deutschland ist Domäne des Deutschen Wetterdienstes DWD.
  - Diese geschieht bei den DWD Luftfahrtberatungszentralen
  - Kann telefonisch abgefragt werden
  - Kann on-line durch Programme (z.B. PC-Met) oder per Internet ([www.dwd.de](http://www.dwd.de)) durchgeführt werden



Deutscher Wetterdienst 

*Vorhersagen für die Luftfahrt*

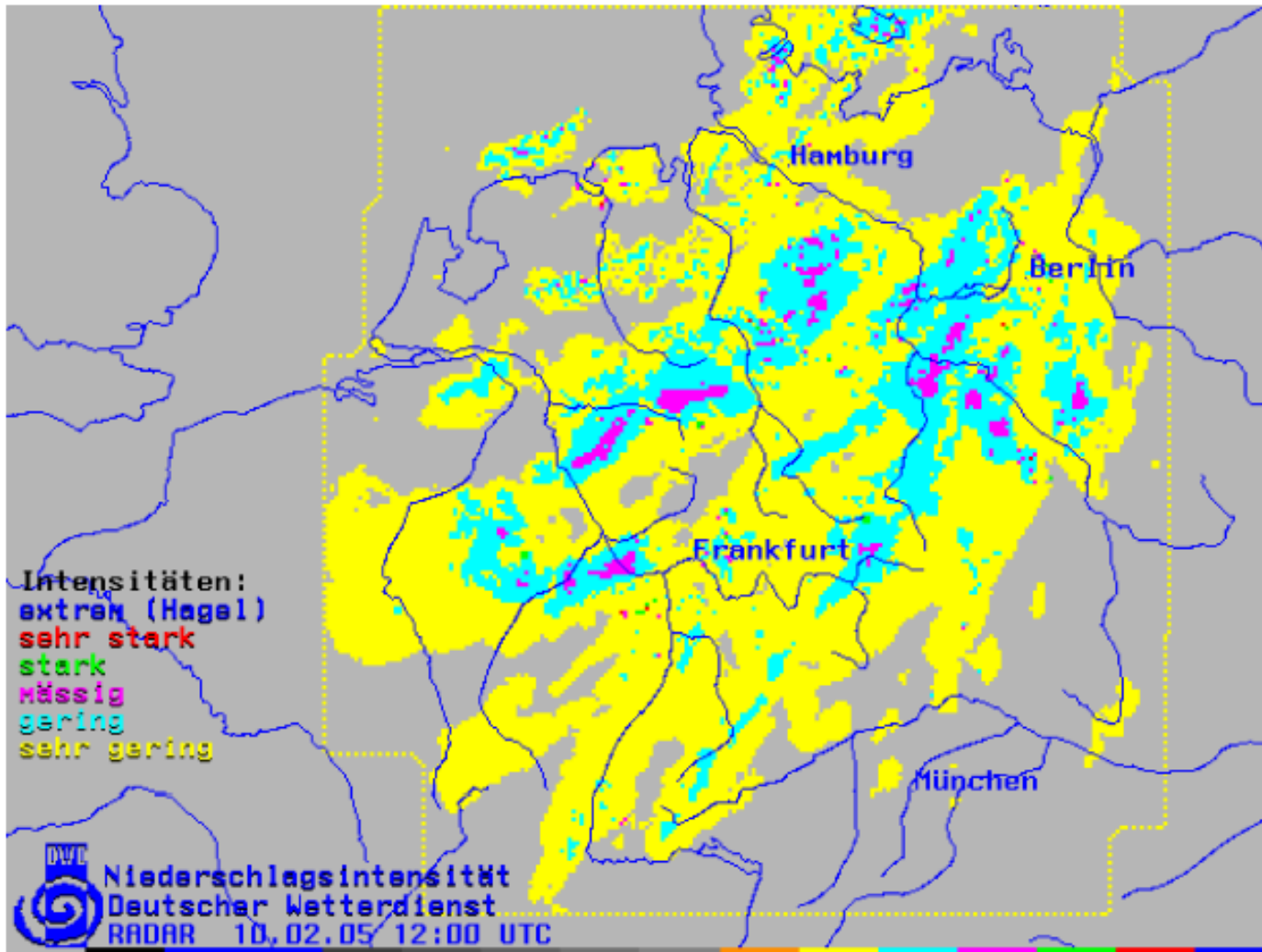
Die Luftfahrt ist in besonderem Maße auf das aktuelle Wetter und dessen Vorhersagen angewiesen. Zuverlässige und aktuelle Wetter-Informationen tragen wesentlich zur Erhöhung der Sicherheit und Effizienz in der Luftfahrt bei. Präzise Prognosen sind wichtige wirtschaftliche Faktoren.

Mit unserem speziellen Dienstleistungsangebot bieten wir jedem Piloten den optimalen Service.



# Vaisala Aviation Meteorology

Radar Deutschland : 10.02.2005 12:00 UTC



418

FBDL60 EDZH 091200

3-Tage-Prognose fuer Sichtflug und Luftsport  
fuer Donnerstag, den 10.02.2005 bis Sonnabend, den 12.02.2005

ausgegeben von der Luftfahrtberatungszentrale Nord  
fuer den Bereich Nord (GAFOR-Gebiete 1 bis 23 sowie 31 bis  
36)  
am Mittwoch, den 09.02.2005 um 14.00 Uhr

## WETTERLAGE DEUTSCHLAND:

Am DONNERSTAG beeinflusst ein umfangreicher Hoehentrog mit seinen Aufgleit- und Hebungsvoergaengen vorerst den Norden. Er greift in der Folgezeit auch auf die Mitte und den Sueden Deutschlands ueber und bleibt bis zum FREITAG ueber den Alpen stationaer. Dabei wird mit einer kraeftigen nordwestlichen Stroemung kaeltere und feuchte Meeresluft herangefuehrt. Der Norden und die Mitte wird am FREITAG von leichtem Zwischenhocheinfluss bestimmt. Dabei bleibt eine feuchte Grundsicht erhalten. Am SAMSTAG ueberquert erneut ein Hoehentrog von Nordwesten her Deutschland. Rueckseitig fliesst mit nordwestlicher Hoehentstroemung wieder kalte und feuchte Luft ein.

Deutscher Wetterdienst



## SICHTFLUGWETTER UND BALLONWETTER:

Am DONNERSTAG ueberwiegend geschlossene frontale Schichtbewoelkung mit Basis zwischen 800 und 1500 ft. Dabei verbreitet Regen und Spruehregen mit Sichtweiten zwischen 2 und 5 km und Wolkenuntergrenzen die zeit- und gebietsweise unter 500 ft absinken. Im Lee der Berge sind die Einschraenkungen nicht ganz so ausgepraegt. Im suedoestlichen Bereich erfolgt die Verschlechterung erst im Nachmittagsverlauf. Das Bergland bleibt ganztageig in Wolken. Der Wind weht lebhaft aus Suedwest, abends im Nordwesten aus Nordwest mit 15 bis 20 Knoten, im Suedosten Boeen um 25 Knoten, im Nordwesten um 35 Knoten, an der See um 40 Knoten. Am FREITAGvormittag im Sueden im Frontbereich noch Bedingungen wie tags zuvor. Spaeter wie bereits im noerdlichen Bereich bei aufgelockerter Quellbewoelkung zwischen 2000 und 3000 ft und Sichtweiten um 30 km westliche Winde, im Sueden um 5, im Norden um 10 Knoten, an den Kuesten um 15 Knoten und teils Boeen um 25 Knoten. Am SAMSTAG zunaechst verbreitet Dunst, oertlich Nebel und Hochnebel. Bereits am Morgen im Suedwesten aufkommender frontaler Niederschlag, anfangs als Schnee, im weiteren Verlauf in Regen uebergehend und bis zum Mittag den gesamten Vorhersagebereich ueberdeckend. Dabei Bedingungen verbreitet unter 1000 ft und Sichtweiten unter 5 km bei etwas staerkeren Winden als tags zuvor.

## Luftfahrtberatung und Flugwetter-Reports

- Die Flugwetter-Reports werden vom DWD in Offenbach bereitgestellt und on-line an die DFS Zentrale nach Langen übertragen.
- Die Flugwetter-Reports wiederum werden von der DFS über das bundesweite DFS Netzwerk an alle Fluglotsen bzw. Flughafen Tower weitergeleitet.
- Der Fluglotse schließlich teilt dem Piloten im Anflug auf Anfrage die aktuellen Wetterbedingungen des Flughafens per Sprechfunk mit.

## Luftfahrtberatung und Flugwetter-Reports

### Observer Applications

- METAR/SPECI
- MET REPORT/SPECIAL
- SYNOP
- AIRMET
- GAMET

### Forecaster Applications

- TREND for METAR/SPECI
- TAF
- SIGMET

### Runway Condition Applications

- SNOWTAM

# Vaisala Aviation Meteorology

METAR / MET REPORT Template

Report Edit View Settings Help

METAR MET REPORT C S Sp T

METAR CCA TYPE: CORRECTED UTC: 17:57Z 26-11-2002 BUILD

WIND: 006 / 7 kt GUST: 31 kt VRB: 345 TD: 137 deg SEND

VIS: 800 / VIS 2: /// /

RVR: 01L MNM: 775 AVG: 1000 MAX: 1200 D RVR 2: 01R MNM: 1400 AVG: 1400 MAX: 1400 N

PRESENT WEATHER: RA

CLOUDS: BKN 15 100 ft OVC 45 CB

I: 2.7 °C DP: -5.0 °C

QNH: 1013.2 hPa

RWY: GR WIND SHEAR: RWY STATE:

TREND: Old

REMARKS:

CODE: METAR ICAO 261750Z 01007G31KT 350V140 0800 R01L/0750V1200D R01R/1400N RA BKN015 OVC045CB 03/M05 Q1013 REGR

Der wichtigste meteorologische Report ist die METAR/SPECI Meldung.

Diese Meldung beschreibt das sogenannte Platzwetter, also die aktuellen Wetterbedingungen eines Flughafens.

METAR ICAO 261750Z 01007G31KT 350V140 0800 R01L/0750V1200D R01R/1400N RA BKN015 OVC045CB 03/M05 Q1013REGR

# Vaisala Aviation Meteorology

## METAR-Meldungen

Letzte Aktualisierung: 10.02.2005 um 14:05 UTC

YM 200502

SA 101350

EDAC Altenburg/Nobitz 101350Z 20017KT 8000 -RA BKN028 04/01 Q1022=

YM 200502

SA 101320

EDAH Heringsdorf 101320Z 21007KT 4000 DZ BR OVC010 04/03 Q1014=

YM 200502

SA 101350

EDBM Magdeburg 101350Z 20013KT 6000 -RA BKN031 OVC036 05/04 Q1018=

EDDB Berlin/Schoenefe 101350Z 22017KT 5000 RA FEW008 BKN012 05/04 Q1019 TEMPO 4000 BKN009=

EDDC Dresden/Klotzsch 101350Z 22016KT 9999 -RA BKN023 OVC130 05/02 Q1023 NOSIG=

EDDE Erfurt/Bindersle 101350Z 22018G28KT 9999 -RA FEW016 SCT026 BKN120 04/03 Q1021 88110095 NOSIG=

EDDF Frankfurt RAD 101350Z 21013KT 6000 -RA FEW020 BKN025 06/06 Q1025 TEMPO 4500=

EDDG Muenster/Intl 101350Z 23014KT 4000 BR BKN006 08/07 Q1018 NOSIG=

EDDH Hamburg RA 101350Z 24013KT 1800 DZ BR SCT004 BKN006 07/06 Q1013 TEMPO BKN004=

EDDI Berlin RADAR 101350Z 22015KT 6000 -RA FEW008 BKN011 05/04 Q1019 RERA TEMPO 4000 RA BKN008=

EDDK Koeln/Koeln-Bonn 101350Z 22009KT 9999 RA FEW010 BKN020 08/05 Q1023 NOSIG=

EDDL Duesseldorf 101350Z 23016KT 4000 -DZ SCT007 BKN010 08/06 Q1021 TEMPO RA BKN008=

EDDM Muenchen/FJS Int 101350Z 25010KT CAVOK 06/M03 Q1028 NOSIG=

EDDN Nuernberg 101350Z 19005KT 9999 -RA BKN030 OVC120 05/03 Q1027 NOSIG=

EDDP Leipzig/Schkeudi 101350Z 21018KT 8000 -RA BKN033 BKN083 05/02 Q1021 RERA NOSIG=

EDDR Saarbruecken/Intl 101350Z 24016KT 5000 -RA BR BKN016 06/04 Q1027 TEMPO 4000 RA BKN012=

EDDS Stuttgart/Echter 101350Z 23009KT 9999 FEW030 SCT070 OVC120 07/01 Q1028 NOSIG=

EDDT Berlin/Tegel 101350Z 23015G25KT 6000 -RA FEW008 BKN012 BKN025 05/03 Q1018 TEMPO 4000 RA BKN008=

EDDV Hannover 101350Z 23015KT 9000 -RADZ FEW009 BKN012 BKN015 07/06 Q1017 TEMPO 4000 RADZ BKN008=

EDDW Bremen 101350Z 23014KT 4500 -DZRA SCT007 BKN009 08/08 Q1015 TEMPO BKN004=

EDFH Hahn 101350Z 25017KT 5000 -RA BR SCT005 BKN008 04/02 Q1024 RERA=

EDFM Mannheim/Neuosth 101350Z 20009KT 170V230 8000 -RA FEW020 BKN034 08/03 Q1027=

EDGS Siegerland 101350Z 24016KT 2000 RADZ BR BKN002 03/03 Q1022=

EDHI Hamburg/Finkenwe 101350Z 23015KT 5800 -RA BKN004 07/07 Q1013=

# Vaisala Aviation Meteorology

## MET REPORT and SPECIAL

- New MET REPORT/SPECIAL template
- Support up to 4 runways
- User selectable runway (landing) direction
- Automatic reporting order for the sensors along the runway
- Several sensor locations to each reported phenomena
  - up to 12 wind, 8 visibility, 12 RVR, 4 cloud data locations
  - Selectable sensor locations
- Interface to AFTN

The screenshot displays the METAR / MET REPORT software interface. The window title is "METAR / MET REPORT ToolBox". The interface includes a menu bar (Report, Edit, View, Settings, Help) and a toolbar with various icons. The main area is divided into several sections:

- MET REPORT**: Includes fields for TYPE (SPECI), UTC (13:02Z), and date (14-05-2003). There are "BUILD" and "SEND" buttons.
- WIND**: Fields for direction (050), speed (10), maximum (24), minimum (15), and visibility (056 TO 056).
- VIS**: Fields for visibility sensor locations (OBS, END, DIR) for 1200, 1000, 1100, 1200, 1100, and 1500 meters.
- RVR**: Fields for runway visibility sensor locations (OBS, END, DIR) for 1400, 1450, 1500, 1300, 1200, and 1300 meters.
- PRESENT WEATHER**: A dropdown menu currently set to "RA".
- CLOUDS**: Fields for cloud type, base, and height for up to 4 locations.
- TEMPERATURE**: Fields for air temperature (23.0 °C), dew point (12.8 °C), QNH (1015.5 hPa), and QFE (1020.0 hPa).
- QFE**: Fields for QFE at runway 05L (1010.9 hPa) and runway 05R (1011.0 hPa).
- REMARKS**: Fields for "REMARK" and "FORECASTER REMARK".
- CODE**: A text area containing the generated METAR/SPECIAL code, such as "SPECIAL ICAO 141302Z WIND 050/10KT 050/24KT 050/23KT MAX40 MNM22 VIS RWY 05L TDZ 1200M END 1000M RWY 05R TDZ 1100M END 1200M RWY 16 TDZ 1100M END 1500M RVR RWY 05L TDZ 1400M MID 1400M END 1500M RWY 05R TDZ 1300M MID 1200M END 1300M RWY 16 TDZ ABV 1500M MID ABV 1500M END 1200M MOD RA CLD RWY 05L OBSERVER VIS 1800M RWY 05R FEW 750M SCT 2840M T23 DP13 QNH 1015HPA QFE RWY 05L 1010HPA RWY 05R 1011HPA RWY 16 1011HPA WS RWY 05L RWY 05R TREND NOSIG RMK THIS IS A REMARK THIS IS A".

# Vaisala Aviation Meteorology

## SYNOP

- New template
- SYNOP WMO August 2003 compliant
- Retarded SYNOP
- New user interface for manual raw data input
- New fields with automatic data
- More configurable fields

The screenshot shows the 'SYNOP Template' window with a menu bar (Report, Edit, View, Help) and a toolbar. The main area is titled 'SYNOP WSSS 11:42Z 04/08/2003'. It contains several sections for data entry:

- Report Data**: Includes 'SECTION 0' with fields for 'MMSM' (04121) and 'WIND Speed' (Obtained from sensor).
- SECTION 1**: A grid for 'NAV' data with columns for 'Msl', '10m TTT', '2m TTT', etc., and rows for '0155', '0156', '0157', '0158'.
- SECTION 3**: A larger grid for '10m Tm', '2m Tm', '10m W', '2m W', etc., with rows for '0155', '0156', '0157', '0158'.
- SECTION 5**: A smaller grid for '0155', '0156', '0157', '0158'.

At the bottom, there are 'Load report of complete Synop' and 'Save' buttons, along with checkboxes for 'No consistency check' and 'Send Synop automatically'.

This screenshot shows a different view of the SYNOP software interface, focusing on the 'SECTION 0' and 'SECTION 1' data entry fields. It includes a 'Clouds' section with 'Base observed' and 'Base forecast' fields. The 'SECTION 1' grid is partially visible at the bottom.

This screenshot shows a different view of the SYNOP software interface, focusing on the 'SECTION 3' and 'SECTION 5' data entry fields. It includes a 'Temperature' section with 'Max temperature' and 'Min temperature' fields. The 'SECTION 3' grid is partially visible at the bottom.

This screenshot shows a different view of the SYNOP software interface, focusing on the 'SECTION 1' data entry fields. It includes a 'Listed values' table with columns for 'Date', 'Time', and 'Value'. The 'SECTION 1' grid is partially visible at the bottom.



# Vaisala Aviation Meteorology

## GAMET

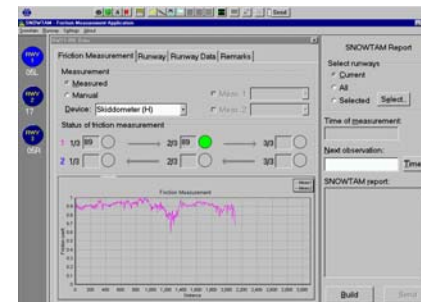
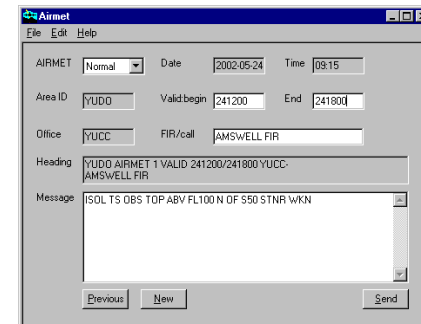
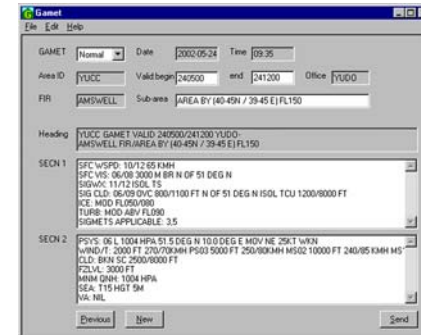
- Area forecast used for low-level flights for a flight information region or sub-area
- Interface to AFTN

## AIRMET

- Low-level report that describes the occurrence or expected occurrence of en-route weather phenomena which have not been included in the GAMET report
- Interface to AFTN

## SNOWTAM

- with runway friction measurement support
- Interfaces to METAR and AFTN



## Luftfahrtberatung und Flugwetter-Reports

- Die Flugwetter-Reports werden neben der Übermittlung an die DFS auch am Flughafen direkt als Funkmeldung ausgegeben, dies wird über eine speziell für den jeweiligen Flughafen zugelassenen ATIS-Funkanlage durchgeführt. Der Pilot kann jederzeit während des Fluges die ATIS Meldung abhören.
- International werden die Flugwetter-Reports über das AFTN-System verbreitet. Jeder Pilot kann sich zur Flugvorbereitung die Wetter-Reports seines Zielflughafens an einem AFTN-Terminal abrufen und ausdrucken.

## Meteorologische Ausstattung eines Flughafens

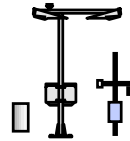
- **Um die Flughafen Wetter-Reports erstellen zu können, müssen alle Regionalen und Internationalen Flughäfen ICAO bzw. DWD konforme meteorologische Meßsysteme betreiben.**
- **Bei den deutschen Verkehrsflughäfen (z.B Hamburg, Berlin, München, Frankfurt) werden diese meteorologischen Anlagen vom DWD betreut, Wetterbeobachter des DWD sind rund um die Uhr im Dienst, um die notwendigen Reports zu erstellen und zum DWD nach Offenbach zu übertragen.**
- **Die kleineren Regionalflughäfen (z.B. Dortmund, Augsburg, Frankfurt-Hahn, Lübeck, Baden-Karlsruhe) sind selbst verantwortlich, dort werden die Wetter-Reports von speziell ausgebildeten Fluglotsen mit erstellt.**

## Meteorologische Ausstattung eines Flughafens

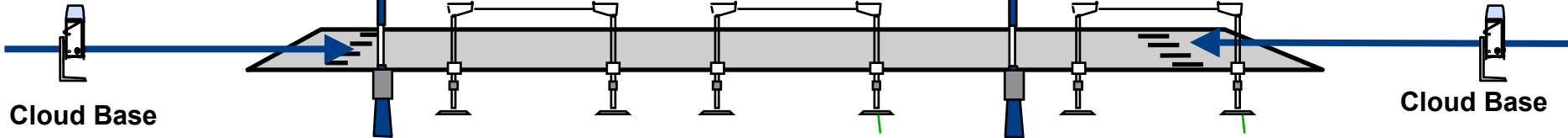
- Die meteorologische Standard-Ausstattung eines Flughafens umfaßt folgende Sensoren zur Erfassung des aktuellen Wetters:
  - Lufttemperatur
  - Luftfeuchtigkeit
  - Luftdruck
  - horizontale Sichtweite (MOR)
  - vertikale Sichtweite, bzw. Wolkenuntergrenze
  - Windgeschwindigkeit
  - Windrichtung
- Alle Sensoren sind in unmittelbarer Nähe der RWY installiert
- Die Ausstattung ist von der Flughafen CAT abhängig

## Meteorologische Ausstattung eines Flughafens

**Sensor suite, including**  
Pressure  
Temperature and humidity  
Precipitation  
Present weather



**PRECISION APPROACH**



**PRECISION APPROACH**

**Sensor suite, including**  
Wind including mast and OB-lights  
Visibility (Transmissometer)

**Sensor suite, including**  
Wind including mast and OB-lights  
Visibility (Transmissometer)  
Background luminance

# Vaisala Aviation Meteorology

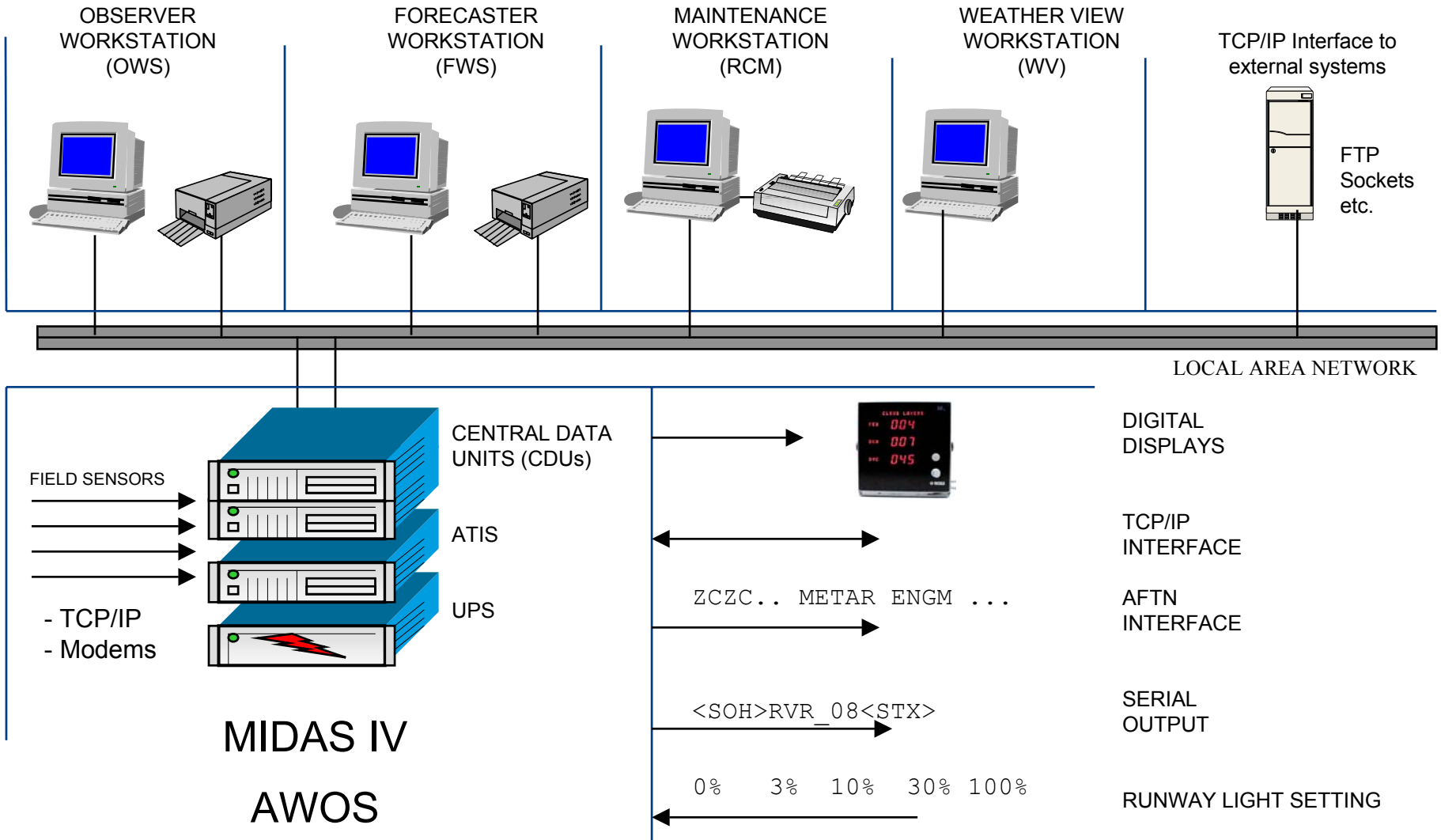




## Meteorologische Ausstattung eines Flughafens

- Die von den meteorologischen Sensoren erfaßten Daten müssen nach Richtlinie des DWD's bzw. der ICAO in entsprechende meteorologische Produkte und Reports verarbeitet werden, dies ist Aufgabe der AWOS Anlage:
  - Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zur Berechnung des Taupunktes
  - Luftdruck zur Berechnung von QNH, QFE und QFF
  - horizontale Sichtweite (MOR) zur Berechnung des Runway Visual Range (RVR)
  - vertikale Sichtweite, bzw. Wolkenuntergrenze zur Berechnung der Wolkenbedeckung und der Wolkenschichtung
  - Windgeschwindigkeit und Windrichtung zur Berechnung von Gusts und Cross-Winds, sowie Mittelwerten

# Vaisala Aviation Meteorology



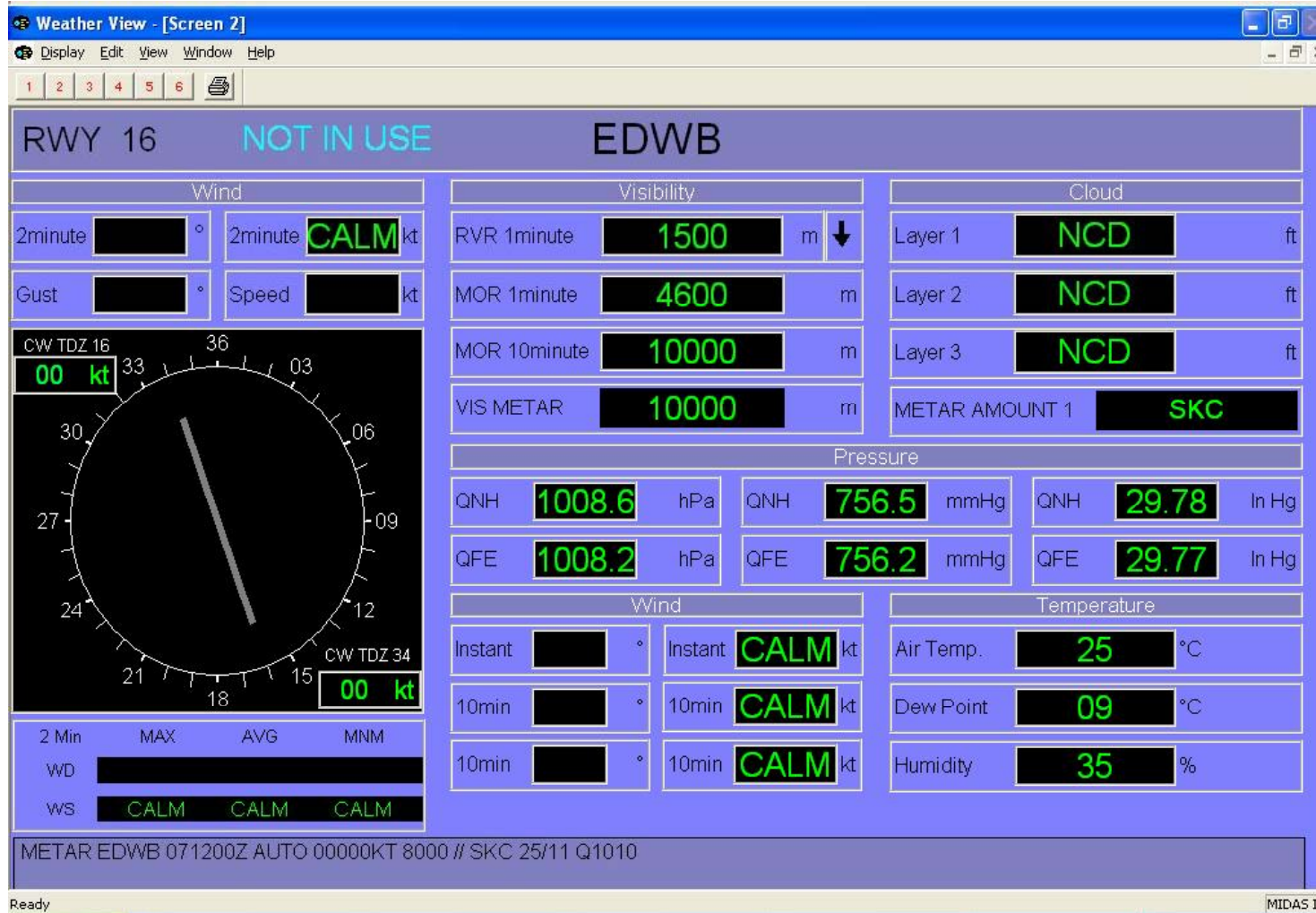


# Vaisala Aviation Meteorology

## MIDAS IV AWOS

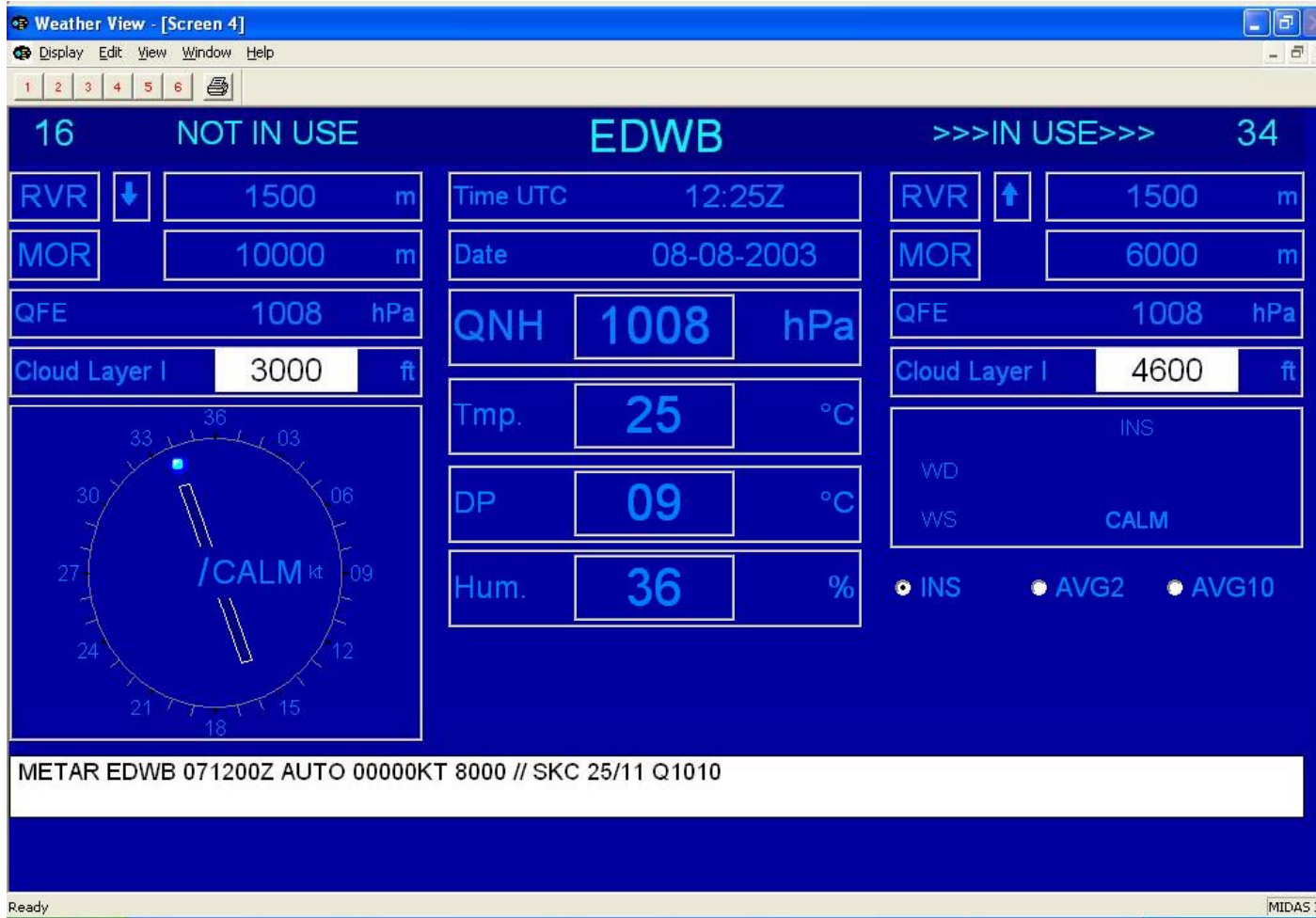


# Vaisala Aviation Meteorology



MIDAS IV  
AWOS  
Haupt-  
ansicht

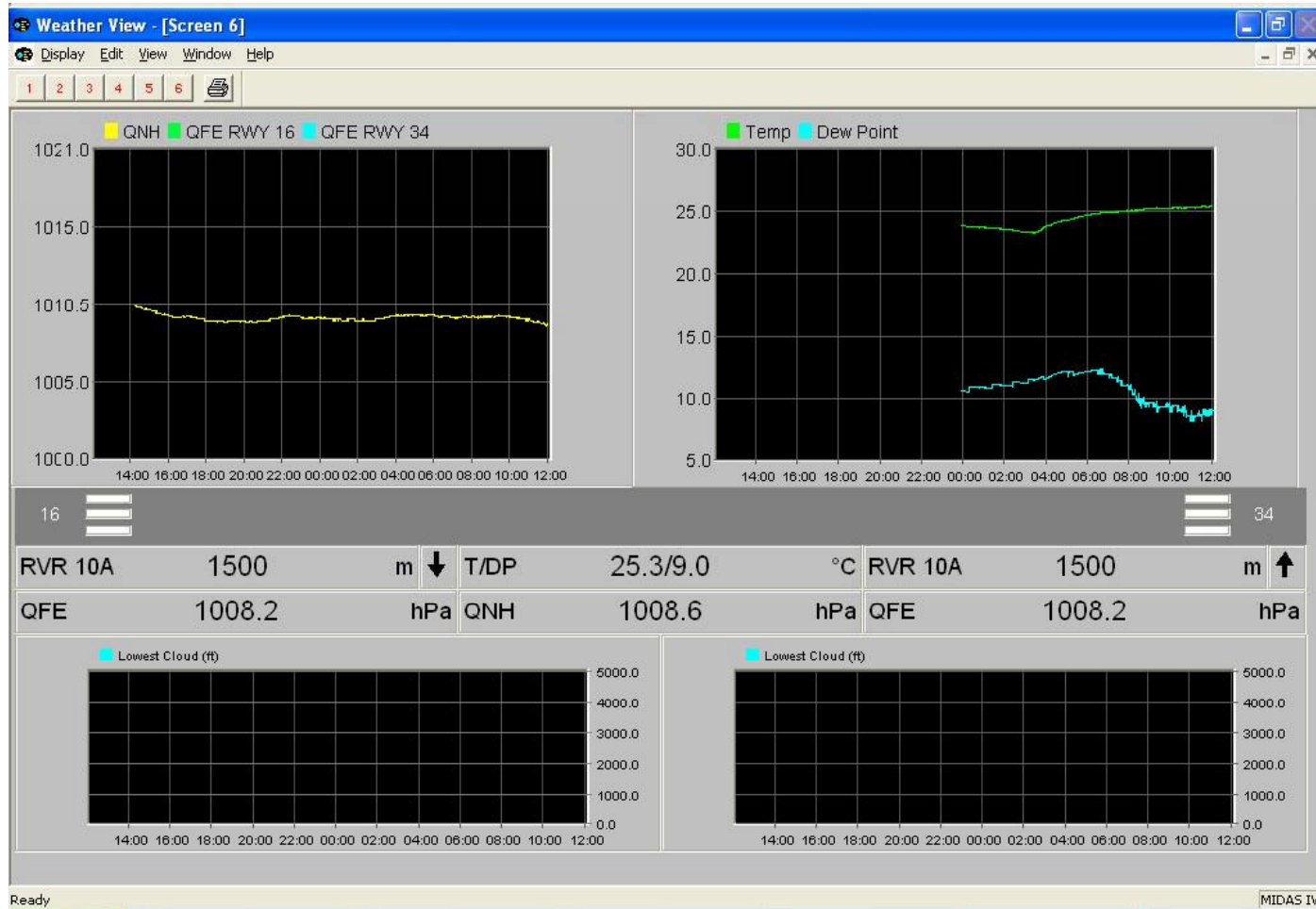
# Vaisala Aviation Meteorology



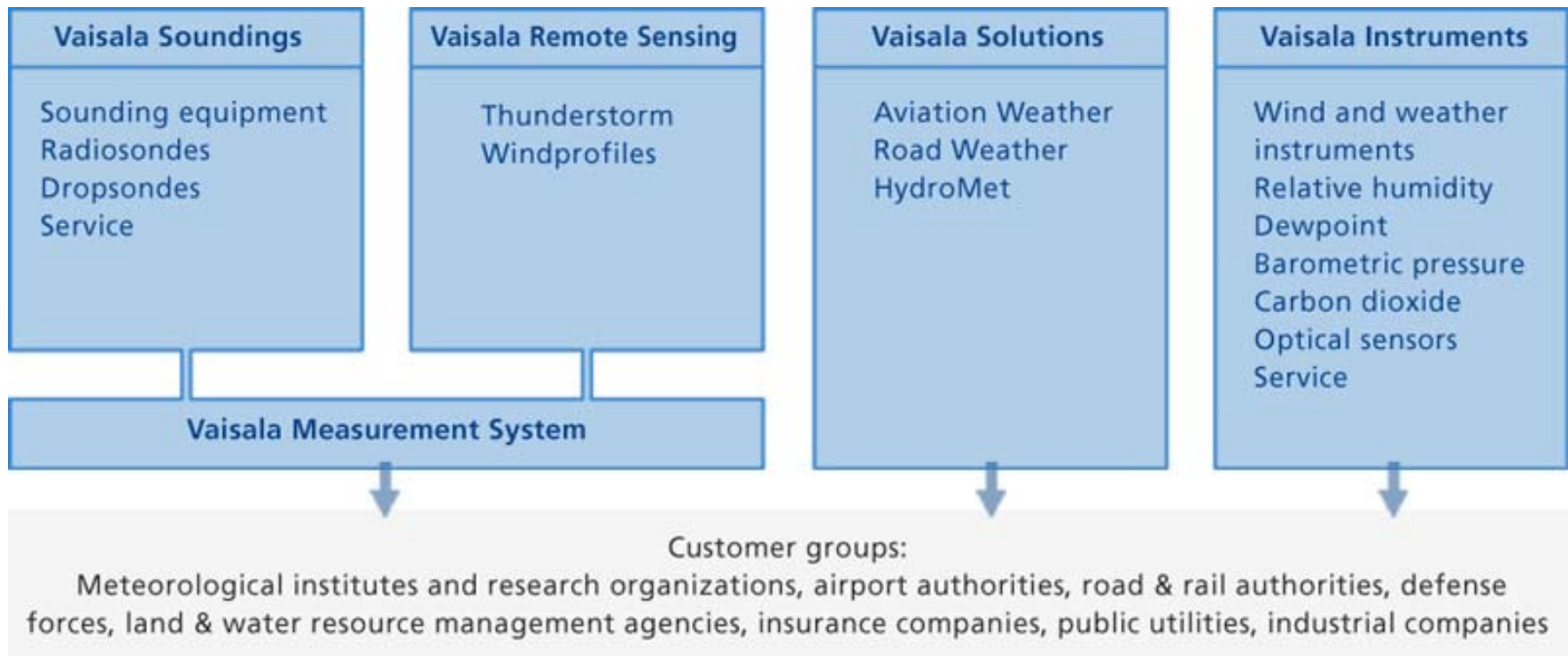
MIDAS IV  
AWOS  
Nacht-  
ansicht

# Vaisala Aviation Meteorology

MIDAS IV  
AWOS  
Grafik



## Allgemeine meteorologische Meßverfahren und Systemtechnik



# Products

*Measurement systems*



# Sounding systems

## Automatic sounding systems

Vaisala automatic sounding systems allow upper-air observations to be fully automated, allowing greater scope for site selection and more flexible observation scheduling.



# Sounding systems

## Radiosondes

Vaisala sounding systems use balloon-borne radiosondes to measure upper-air temperature, humidity, pressure, wind speed and wind direction.

The data that the radiosonde transmits is received by automated sounding systems on the ground that process the data in order to produce weather messages.

Measurement of ozone and radioactivity can also be carried out.





# Sounding systems

## Dropsonde, rocketsonde and refractive index measurement systems

Ground-breaking research has been accomplished and forecasting has been improved thanks to the data gathered by Vaisala GPS dropsondes in hurricanes and winter storms.

The Vaisala RFM Refractive Index Measurement System uses Vaisala Rocketsondes to acquire pressure, temperature and humidity data in the lower atmosphere. The RFM system can be used on e.g. naval vessels to gather the data necessary to assess the performance of radar and communication systems.



# Wind profilers

Vaisala wind profilers are used in meteorological and climatological research, aviation, air quality monitoring and research, defense and land resource management.

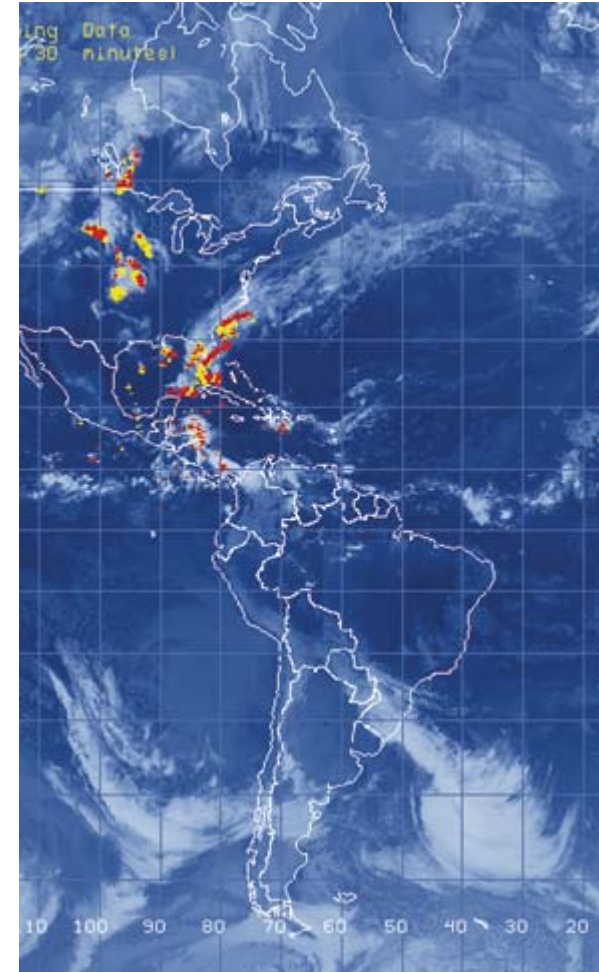
Vaisala wind profilers are also used at airports to detect vertical wind shear.



# Lightning information

Lightning information is used in meteorology, aviation, electric power and power-sensitive operations, outdoor recreation, forestry, insurance, and many other industries sensitive to thunderstorms.

Vaisala helps thunderstorm-sensitive organizations operate safely and productively by knowing when and where lightning is active.



# Thunderstorm information systems

Vaisala Thunderstorm Information System TS8000 is a new modular lightning detection system that is designed to meet the customer's total lightning and cloud-to-ground information needs today and evolve as those needs change. The system is composed of modular lightning sensors, supported by a suite of real-time and historic application software.



# Humidity and temperature measurement instruments

The Vaisala HUMICAP® Humidity and Temperature Transmitter Series HMT360 measures humidity and temperature in explosive areas.



# Dewpoint measurement instruments

The Vaisala DRYCAP® Dewpoint Transmitter DMT242 measures dewpoint temperature in dry gases.



# Barometric pressure measurement instruments

The Vaisala BAROCAP® Barometer Series PTB220 measures barometric pressure in applications that require highest accuracy.





# Carbon dioxide measurement instruments

The Vaisala CARBOCAP® Carbon Dioxide Transmitter Series GMT220 measure CO<sub>2</sub> in industrial applications.





# Wind measurement instruments

The Vaisala WINDCAP® Ultrasonic Wind Sensor WS425 uses ultrasound to determine horizontal wind speed and direction.



# Weather multi-sensor

The Vaisala Weather Transmitter WXT510 is a compact and lightweight multi-sensor instrument that measures the most essential weather parameters:

- wind speed and direction
- liquid precipitation
- barometric pressure
- temperature
- relative humidity



# Optical instruments

The Vaisala Present Weather Detector PWD22 provides accurate visibility and present weather measurement for automatic weather stations.



The Vaisala Ceilometer CL31 detects clouds, precipitation and other obstructions to vision and accurately determines cloud height and vertical visibility.



# Aviation weather solutions

Vaisala Aviation Weather provides solutions and services that enhance aviation safety and operational efficiency of an airport.

Our solution portfolio covers:

- Aviation Weather Observing Systems
- Low-level Windshear Detection Systems
- Runway Ice Detection and Prediction Systems
- Thunderstorm Detection and Forecasting Systems
- Windprofilers



# Vaisala locations



# Markets served



Presently Vaisala has customers in all countries marked with dark blue.

**Thank you very much  
for your attention!  
Vaisala Oyj / GmbH**



**aviationsales@vaisala.com**

**ingo.schesonka@vaisala.com**