

Bassersdorf, 6. März 2020

Wetter-Prognosen am Fernsehen

Show oder Wissenschaft?

Thomas Bucheli, Red.Leiter SRF METEO



Bassersdorf, 6. März 2020

Abwärtstrend- Prognosen am Fernsehen

Show oder Wissenschaft?

Thomas Bucheli, Red.Leiter SRF METEO





5 Schichten
pro Tag,
täglich
von
03:00 – 22:00 Uhr.
Bei
«schwerem» Wetter
rund um die Uhr
im Einsatz.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter & Prognosen: Für (fast) alle Wirtschaftszweige und –Branchen relevant...



Kleider- & Modebranche



Baugewerbe



Finanzbranche



Verkehr



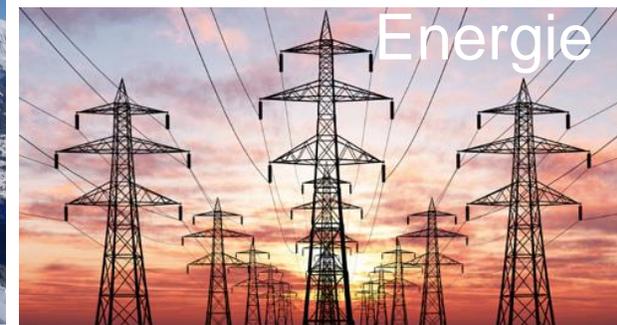
Versicherungen



Freizeit, Sport & Tourismus



Gesundheitswesen



Energie



Gastronomie

Politik & Gesellschaft



Landwirtschaft & Ernährung

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wir arbeiten für Sie – unsere Medien-KonsumentInnen



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Ihr Anspruch an eine Prognose

Und das sind Sie, meine (kritischen) Kunden. Das bin ich.



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Vorsicht: (Auch) beim Wetter & Klima sind direkte «wenn – dann-Beziehung» sehr heikel!

Des Volkes Stimme:

«...bei Vollmond gibt es immer einen Wetterwechsel»



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Ihr Anspruch an eine Prognose

1. Einhaltung der Wissenschaftlichkeit

Strikte Beachtung der Logik in der Erkenntnisgewinnung: Garantie der Ableitungsrichtigkeit und Widerspruchsfreiheit (*Objektivität*) von Prämissen, angewandten Methoden und Konklusionen

2. Kundengerechte Aufbereitung und Kommunikation

Intersubjektive *Verständlichkeit* der (wissenschaftlichen) Aussage: Interpretation durch Dritte ist gewährleistet; die Formulierung und Darstellung erfolgt nach den Vorstellungen des Kunden

3. Möglichkeit der Qualitätsbeurteilung/Transparenz

Aussage/Prognose hat *überprüfbar* zu sein: Dritte (Kunden) müssen in der Lage sein, die Lösung des Wissenschaftlers/Prognostikers zu verifizieren und sich über deren Qualität ein Bild machen können.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

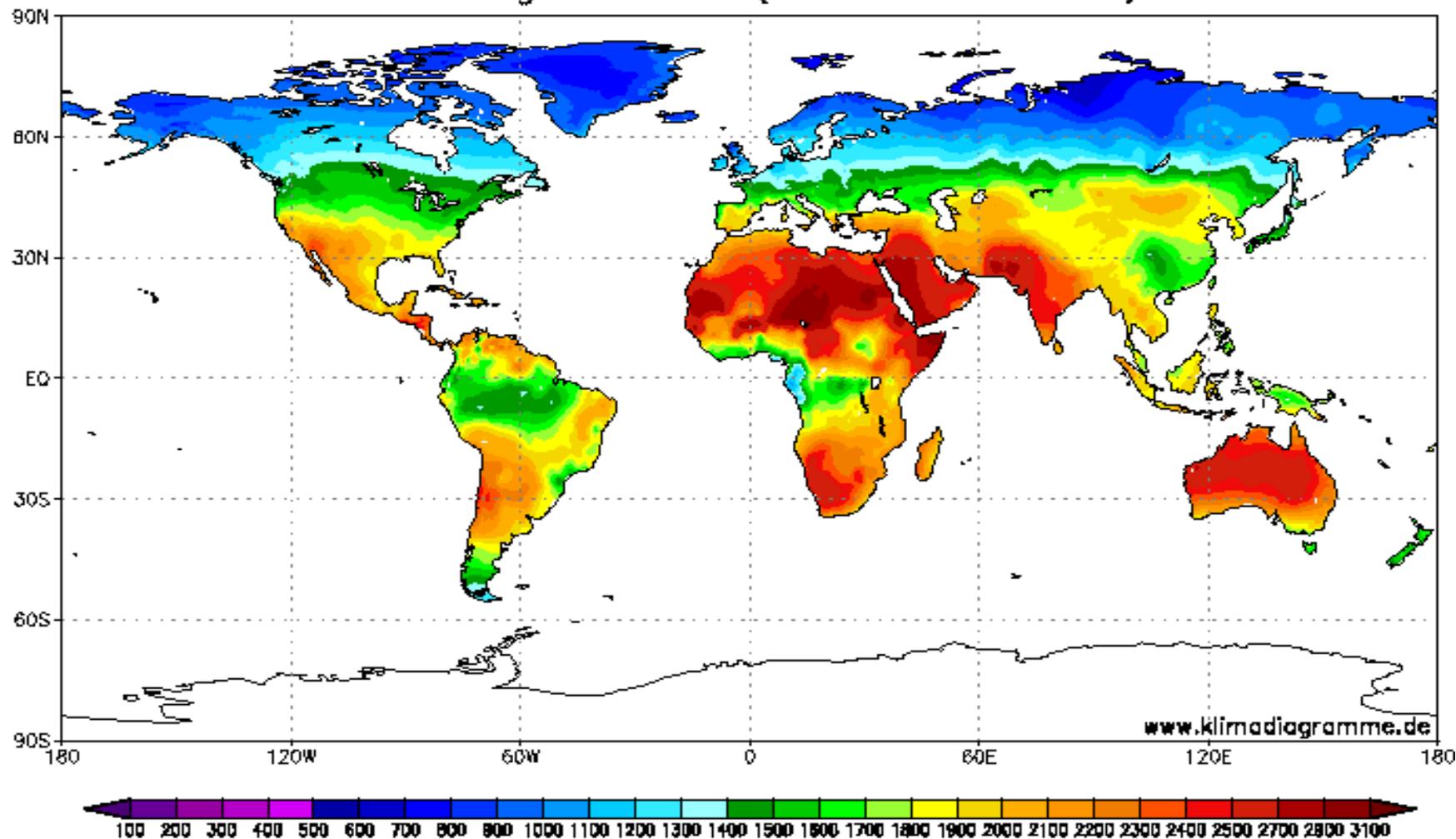


Das «theoretische» Solarklima

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

1. Wissenschaftlichkeit: Die „realistischeren“ Solarklima-Zonen

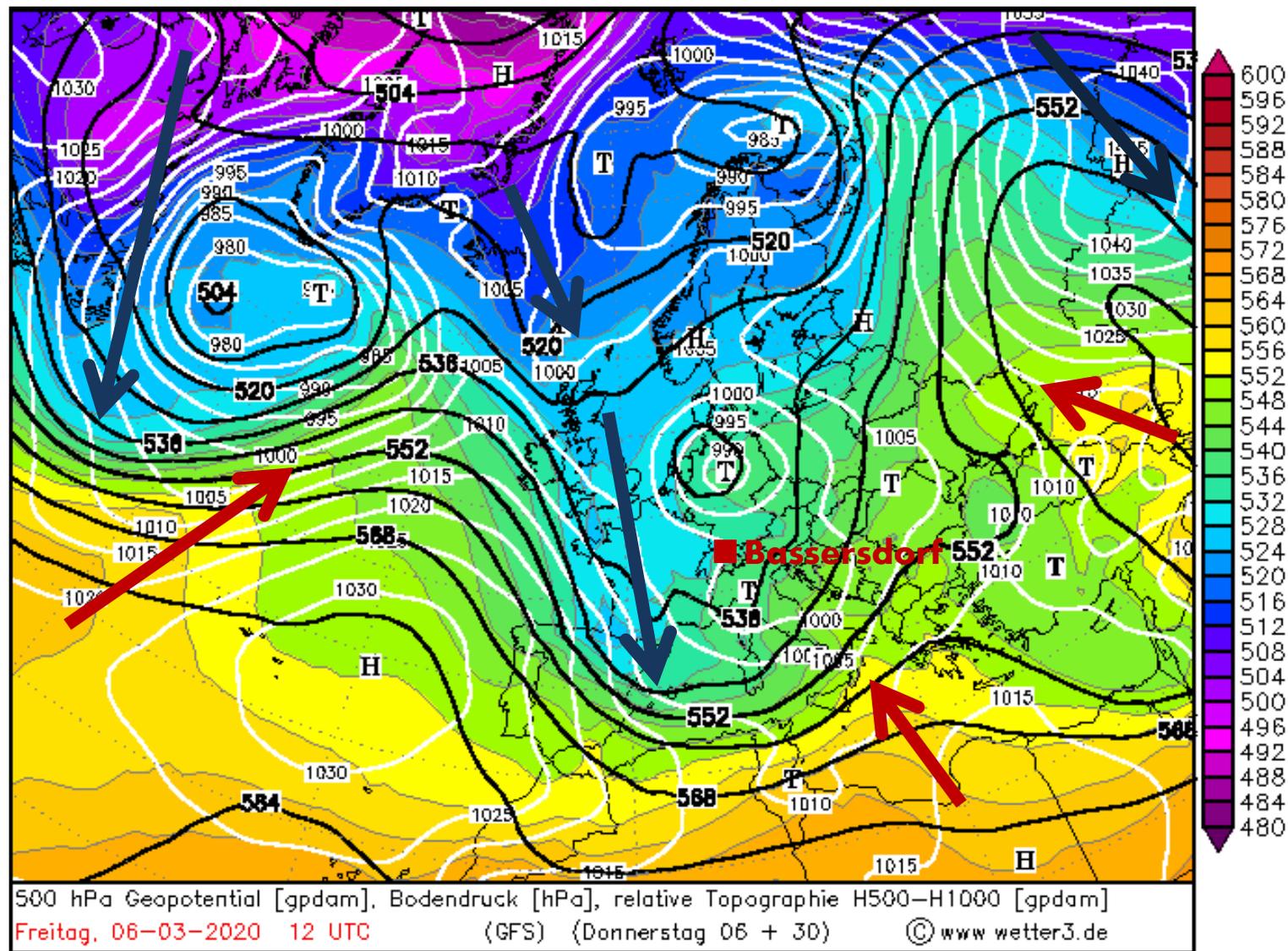
Sonnenstrahlung in Wm^{-2} (Mittel: 1961–90) – Jahr



Daten: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

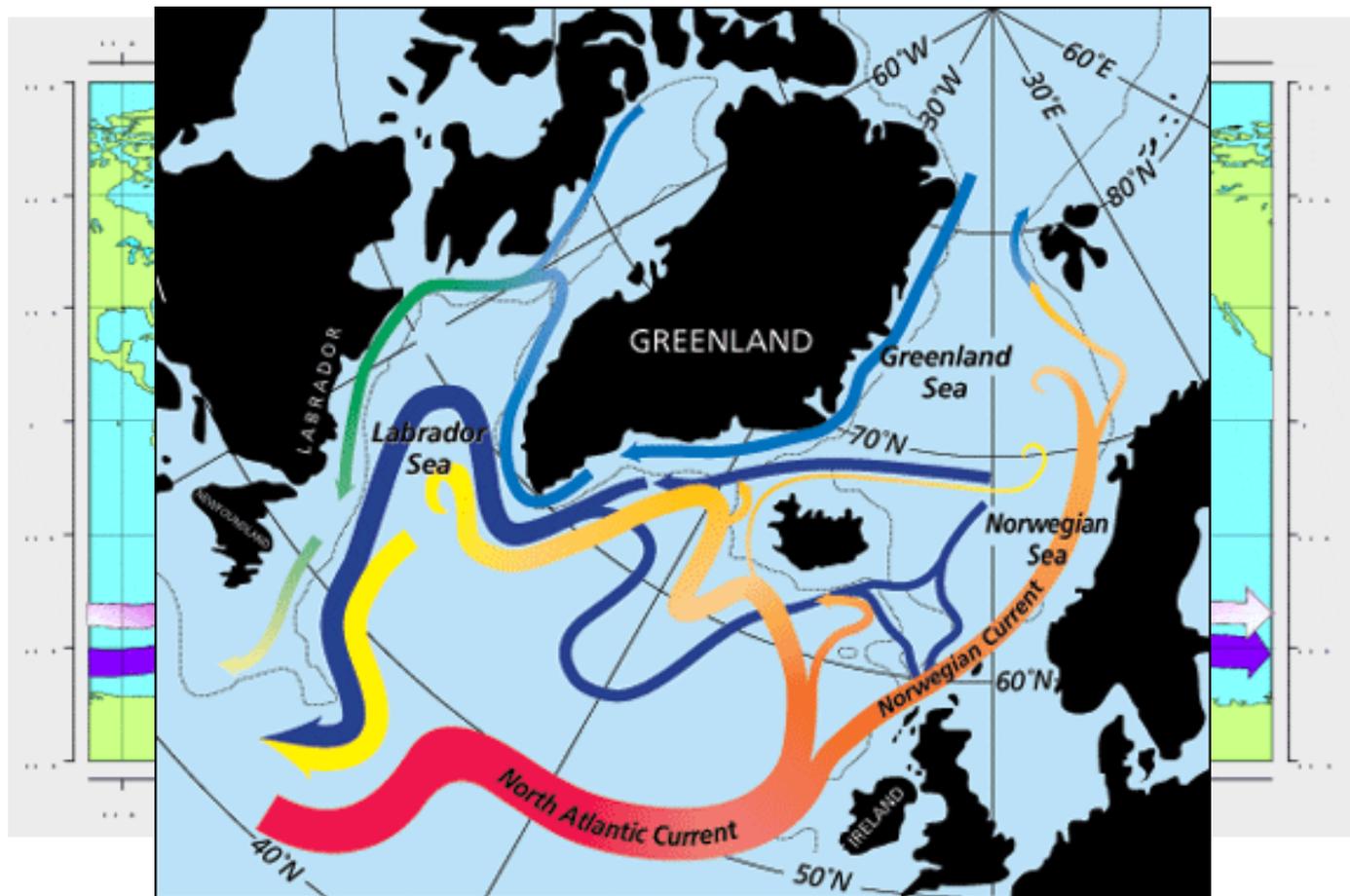
1. Wissenschaftlichkeit: Energie-Transport durch die Luftmassen



heute Mittag,
13 Uhr

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

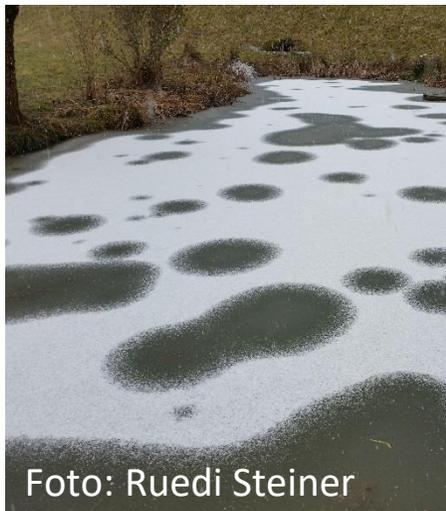
1. Wissenschaftlichkeit: Energie-Transport durch die Meeresströmungen



Das grosse marine Förderband

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Energie-Transport über Phasenänderungen des Wassers



Gefrieren, Verdunstung, Schmelzen, Kondensation, Sublimation

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter: Der momentane örtliche Ausdruck des Zusammenspiels all dieser Faktoren.



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter ist «nur» umgesetzte und sichtbar gemachte Energie

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter ist «nur» umgesetzte und sichtbar gemachte Energie



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter ist «nur» umgesetzte und sichtbar gemachte Energie

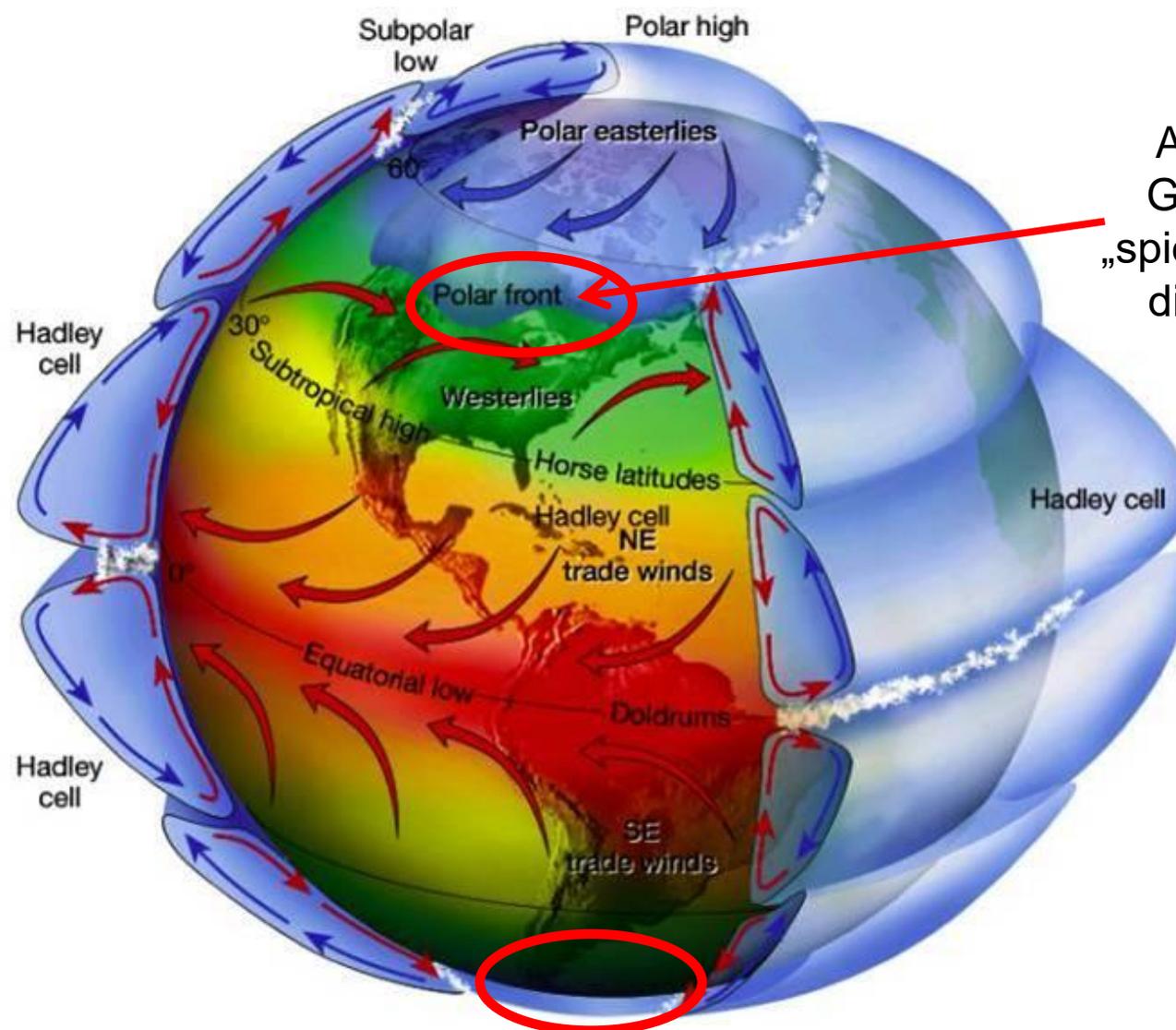


Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetter ist «nur» umgesetzte und sichtbar gemachte Energie

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

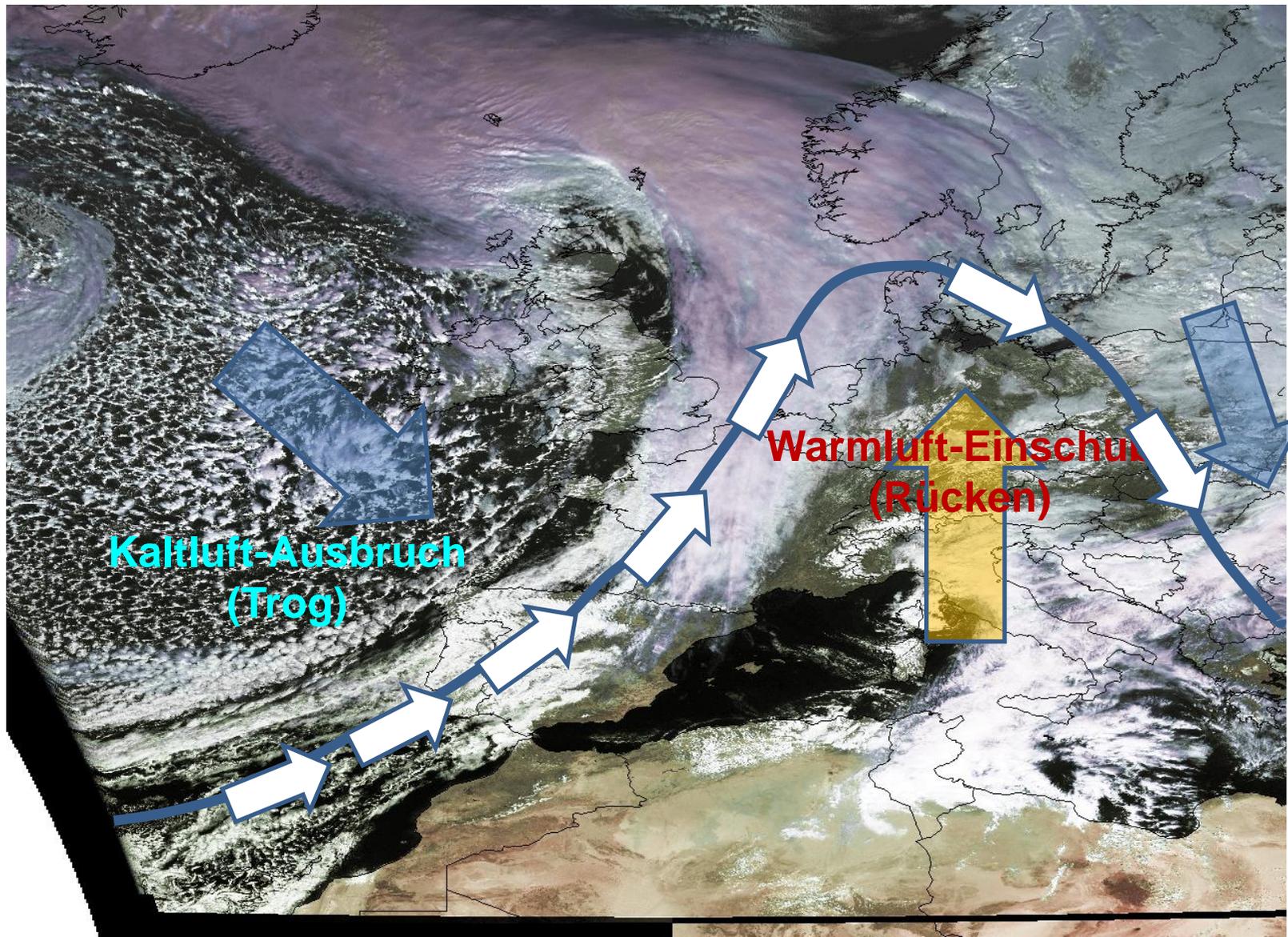
Wetter steht IMMER im globalen Kontext



An dieser
Grenzzone
„spielt (für uns)
die Musik“!

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Kampf der Luftmassen: **Rossby-Wellen, Jet-Stream & Polarfront**



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Weitere «Mitspieler»: Topografie, Lage, Kammerung, Gewässer, Vegetation...



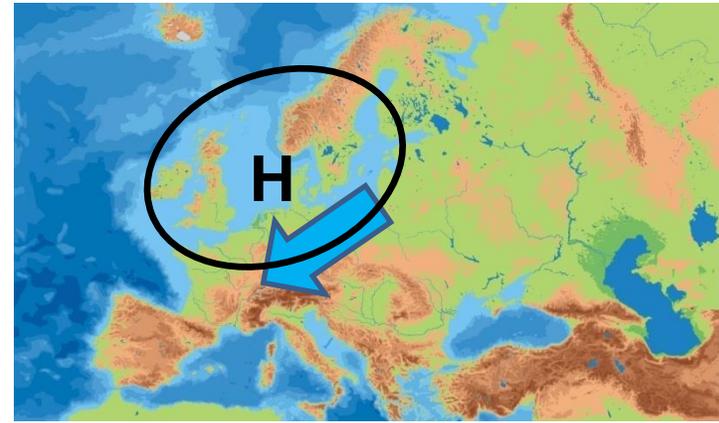
Wetter ist global. Ist grossräumig. Ist aber auch sehr «individuell».

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Wetterprognosen: Am Anfang stand die Bauernregel: Erfahrungswerte z.B. zur Windrichtung



*«Wind von
Sonnenuntergang
ist Regen Anfang»*



*«Wehts aus Ost bei Vollmondschein,
Stellt sich strenge Kälte ein.»*



Solche Bauernregeln
sind zwar mehr diagnostisch als prognostisch.

-
Seinerzeit waren sie aber besser
als nichts.

«Südwest – Regennest»

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Aller Anfang ist schwer!



**«Das Studium der Witterungslehre geht,
wie so manches andere,
nur auf Verzweiflung hinaus»**

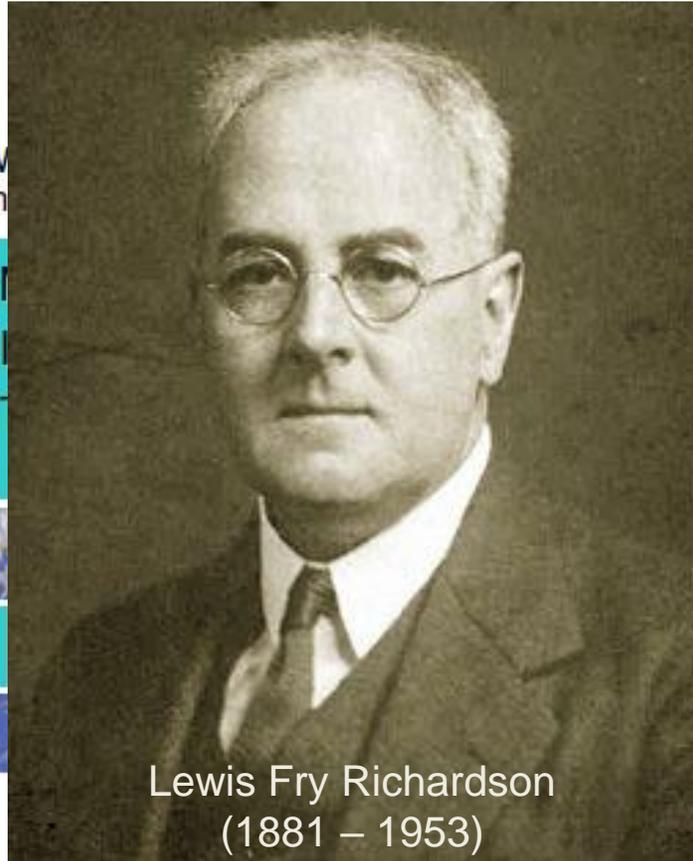
Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Annahme (Erkenntnis): Das Wetter ist berechenbar. Im Prinzip.

Zeit t : Temperatur, Druck, Wind, ...
an jedem Raumpunkt bekannt



-
-
-



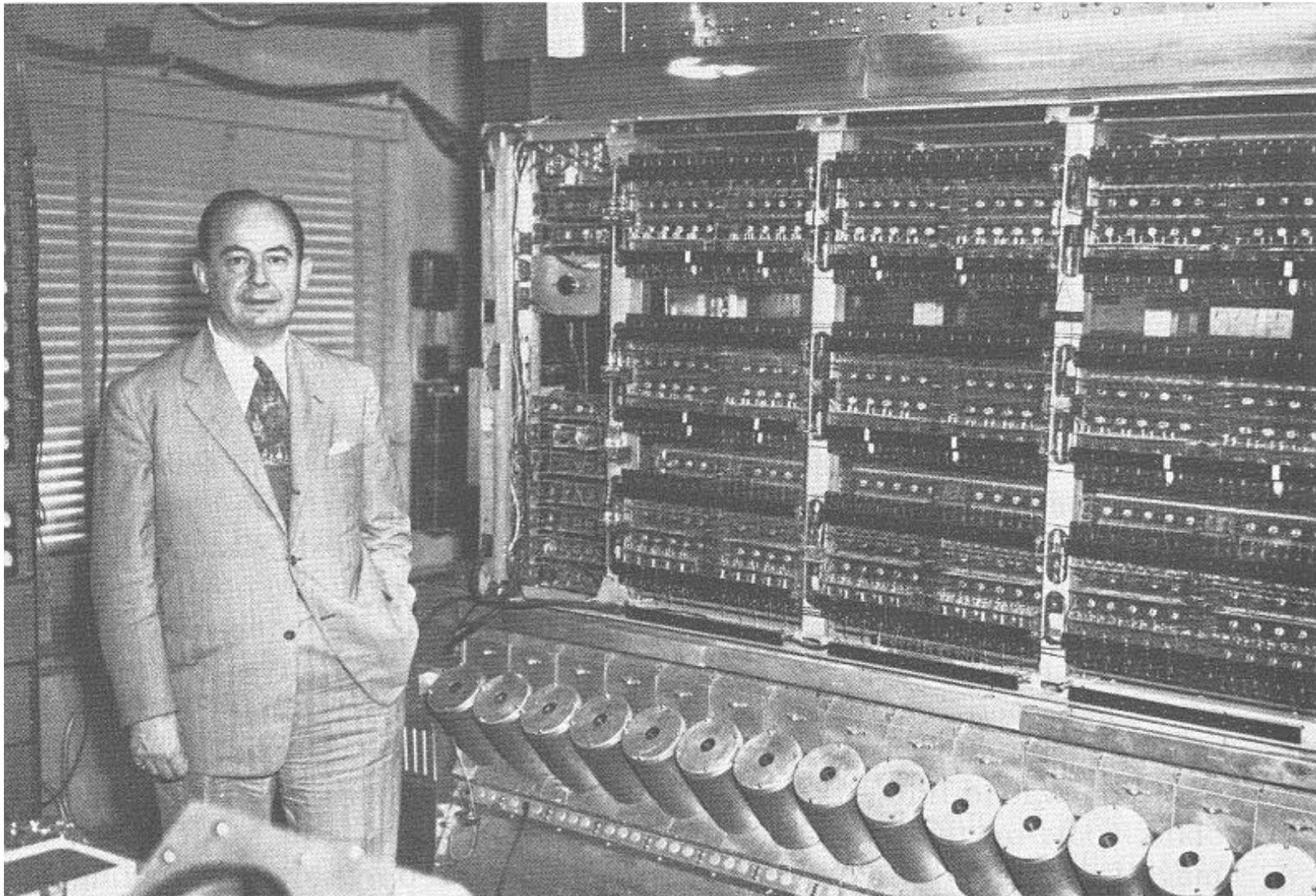
Lewis Fry Richardson
(1881 – 1953)

Temperatur, Druck, Wind, ...
zu Zeit $t + \Delta t$ berechenbar



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

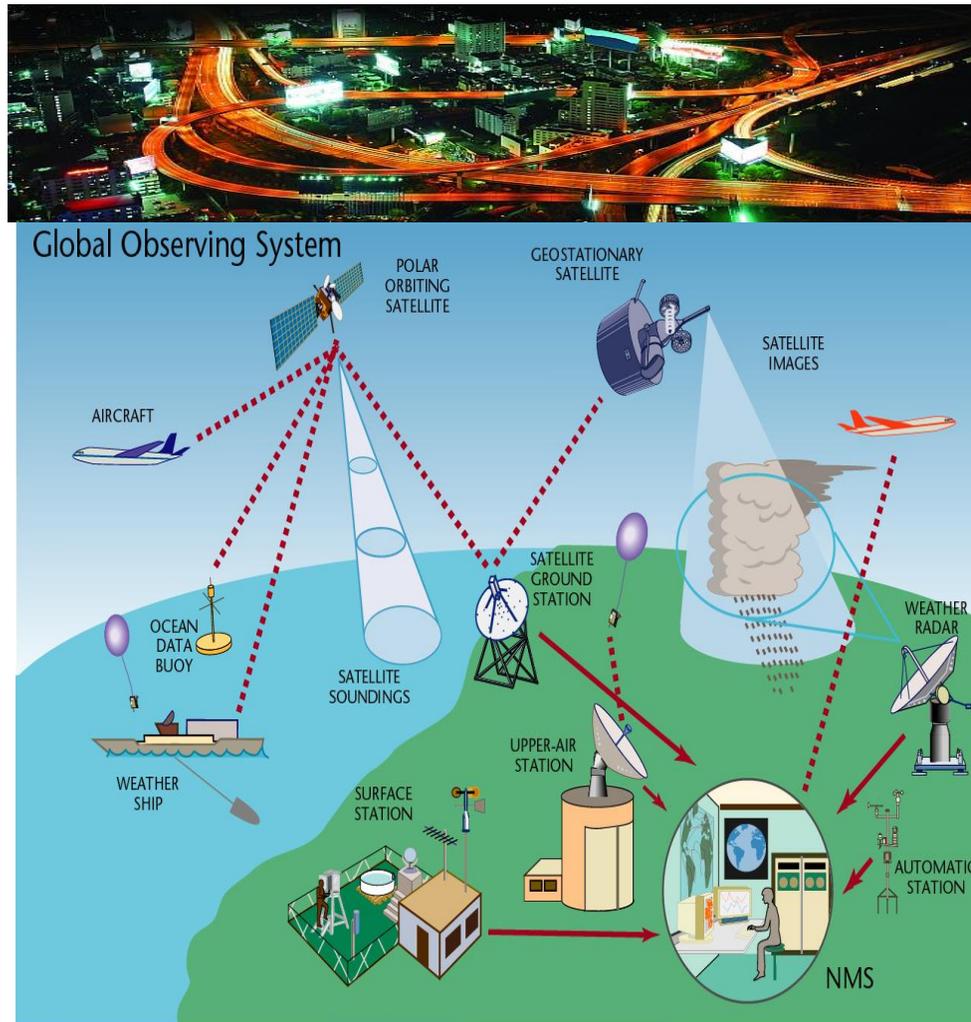
John v. Neumann: Der Vorreiter der numerischen Wetter-Prognostik



John von Neumann with the stored-program computer at the Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey, in 1945. Photograph: Getty

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

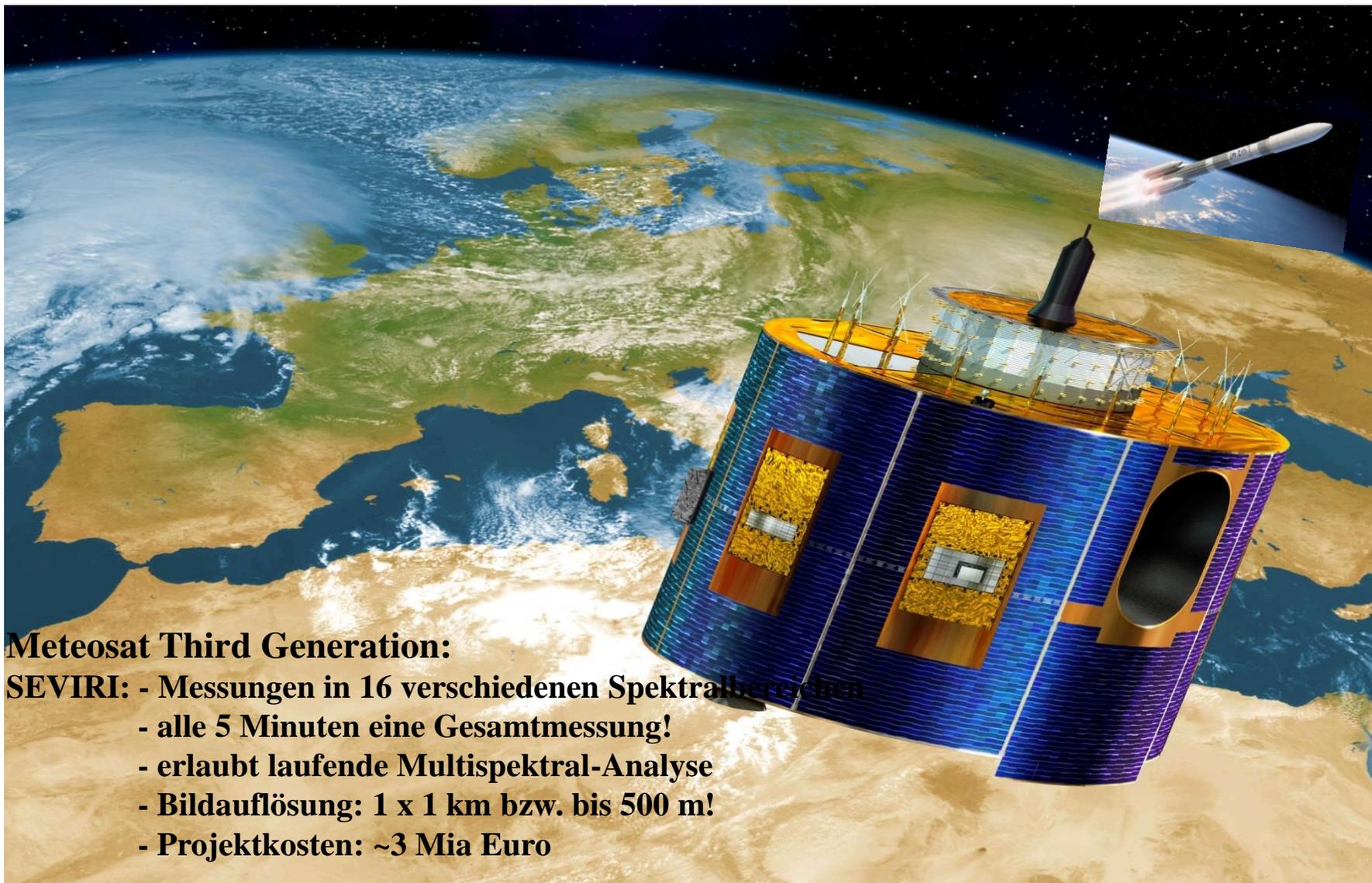
Wetterprognosen: Nur möglich dank «Globalisierung». World Weather Watch



- 1 h --> 2'500 -10'000 km²
- 1 Tag --> Europa/Atlantik
- 2-3 Tage: --> N-Pol bis Äquator; Asien bis USA
- ab 4 Tage:
--> globale Datensätze
=> Zwingend 3-dimensional

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

World Weather Watch – und nicht zuletzt auch aus dem Weltraum!



Meteosat Third Generation:

SEVIRI: - Messungen in 16 verschiedenen Spektralbereichen

- alle 5 Minuten eine Gesamtmessung!
- erlaubt laufende Multispektral-Analyse
- Bildauflösung: 1 x 1 km bzw. bis 500 m!
- Projektkosten: ~3 Mia Euro

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Eine Unmenge an Daten. Und es werden stetig mehr.



Das Wetter, das Klima und die Prognosen

Mein Beruf: Meteorologe – damals



1987

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

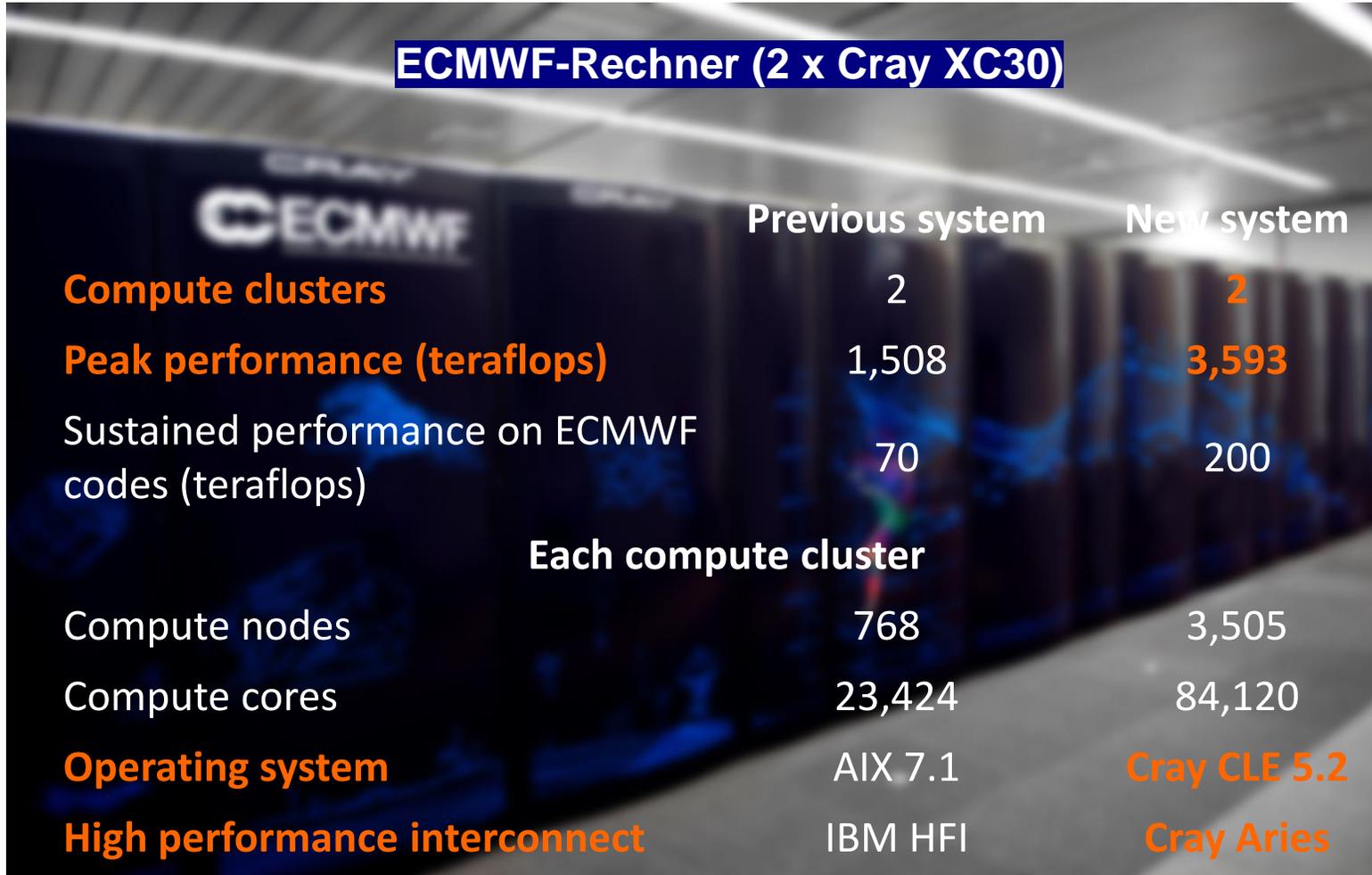
... und (mein Arbeitsplatz) heute!



2020

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Die Rechner werden immer leistungsfähiger!



ECMWF-Rechner (2 x Cray XC30)

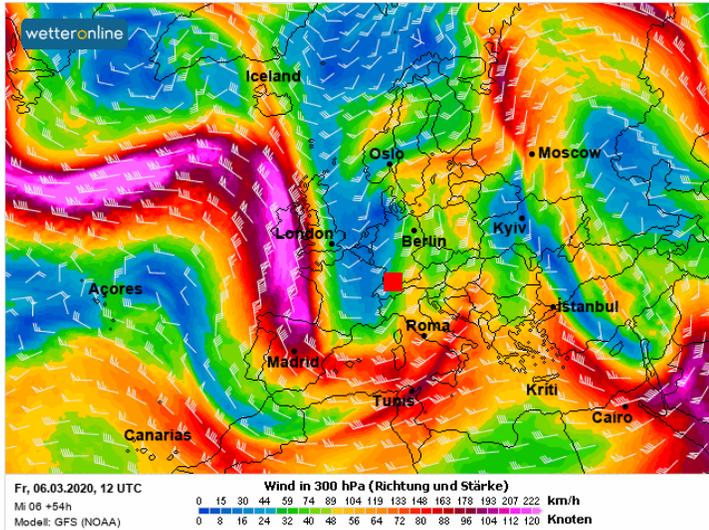
	Previous system	New system
Compute clusters	2	2
Peak performance (teraflops)	1,508	3,593
Sustained performance on ECMWF codes (teraflops)	70	200
Each compute cluster		
Compute nodes	768	3,505
Compute cores	23,424	84,120
Operating system	AIX 7.1	Cray CLE 5.2
High performance interconnect	IBM HFI	Cray Aries

Supercomputer des EZMW zur Berechnung von Modellvorhersagen

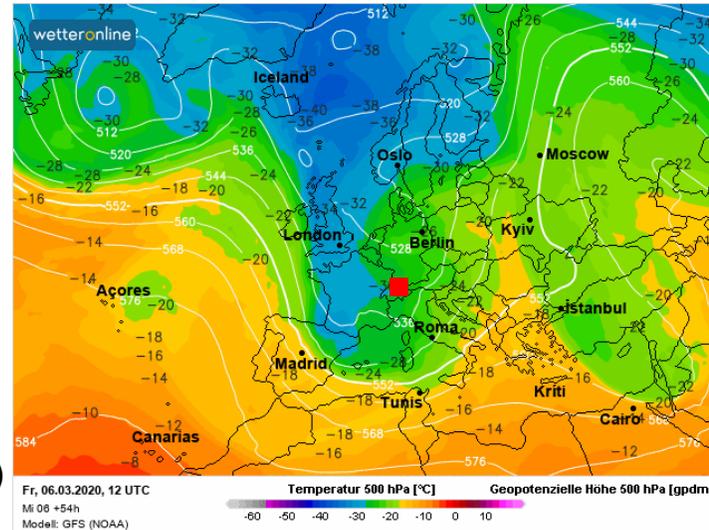
2 x 3'593 Teraflops : 1 Teraflop = rechnet 1000 Milliarden Zahlen pro Sekunde.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

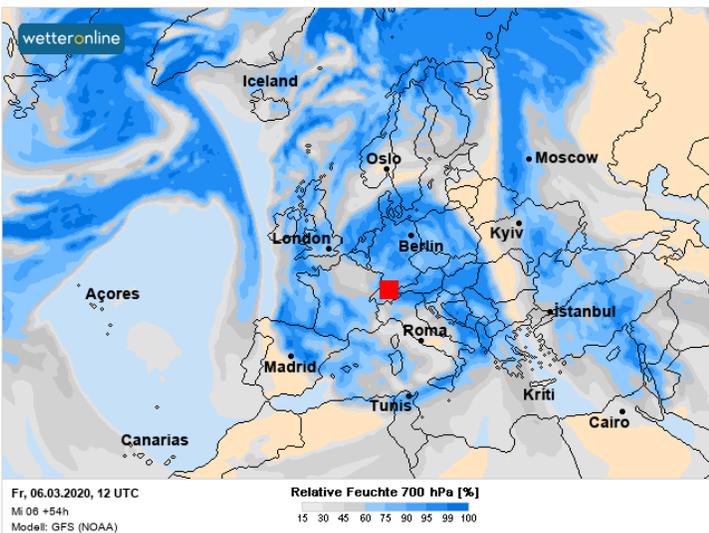
1. Wissenschaftlichkeit: Numerische Wettervorhersage – und deren Ergebnis



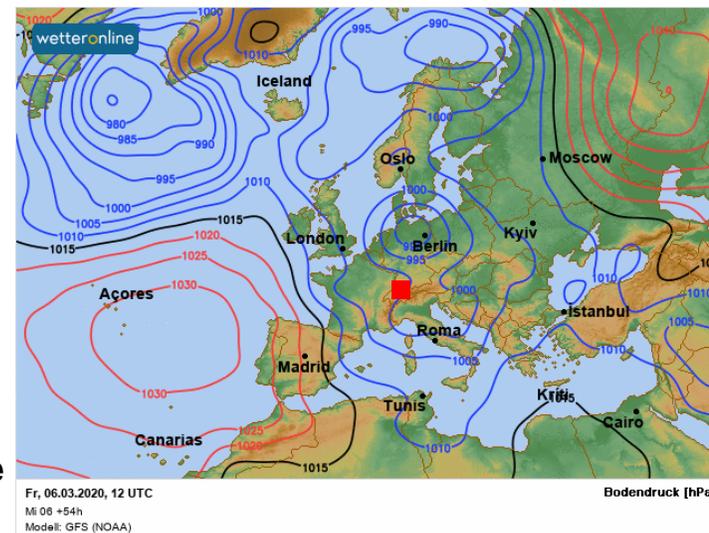
300 hPa-Niveau (ca. 9 km)



500 hPa-Niveau (ca. 5.5 km)



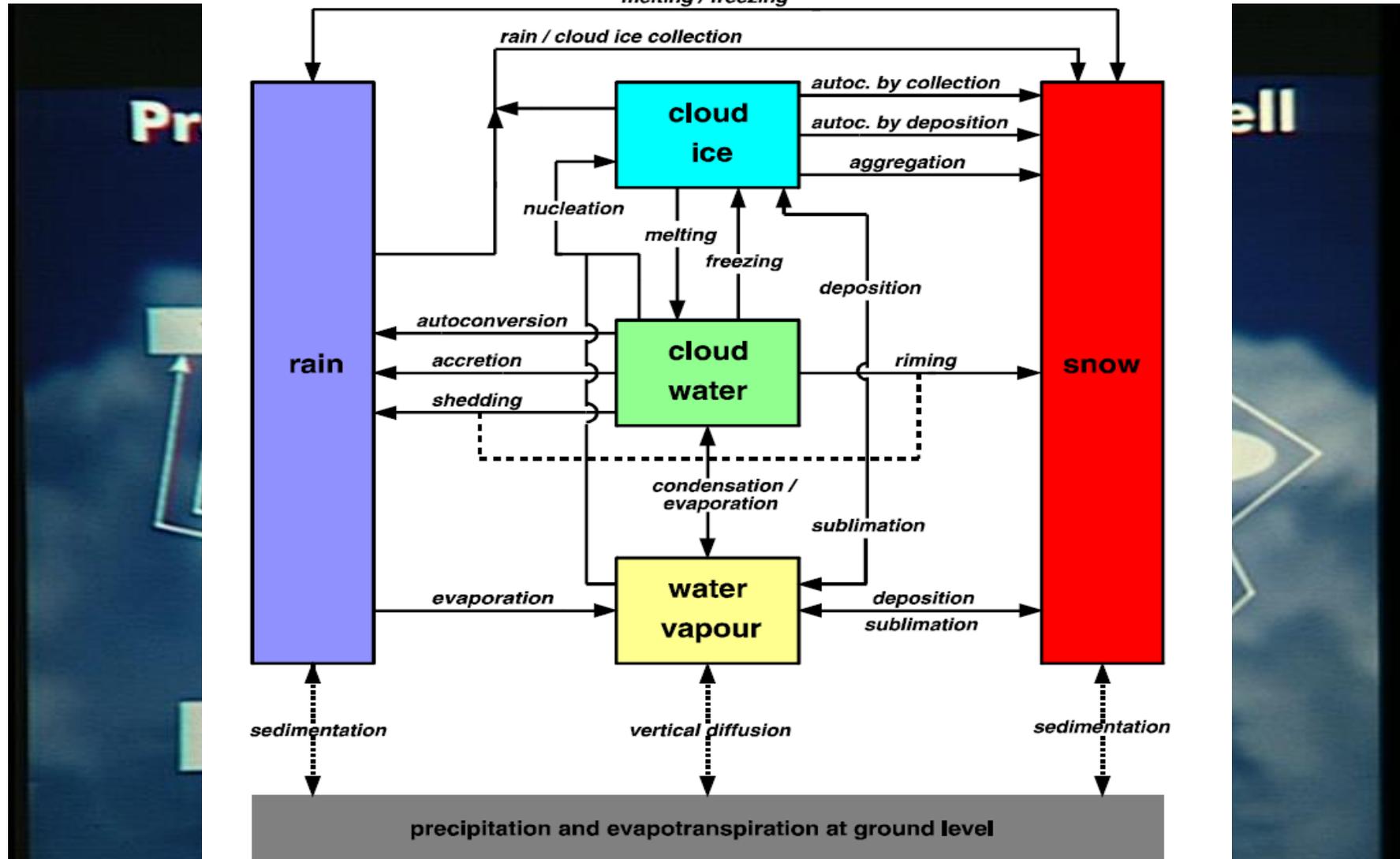
700 hPa-Niveau (ca. 3 km)



Druck auf Meereshöhe

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Aber eben: Die Crux mit der «Exaktheit» - beim Messen und beim Rechnen!

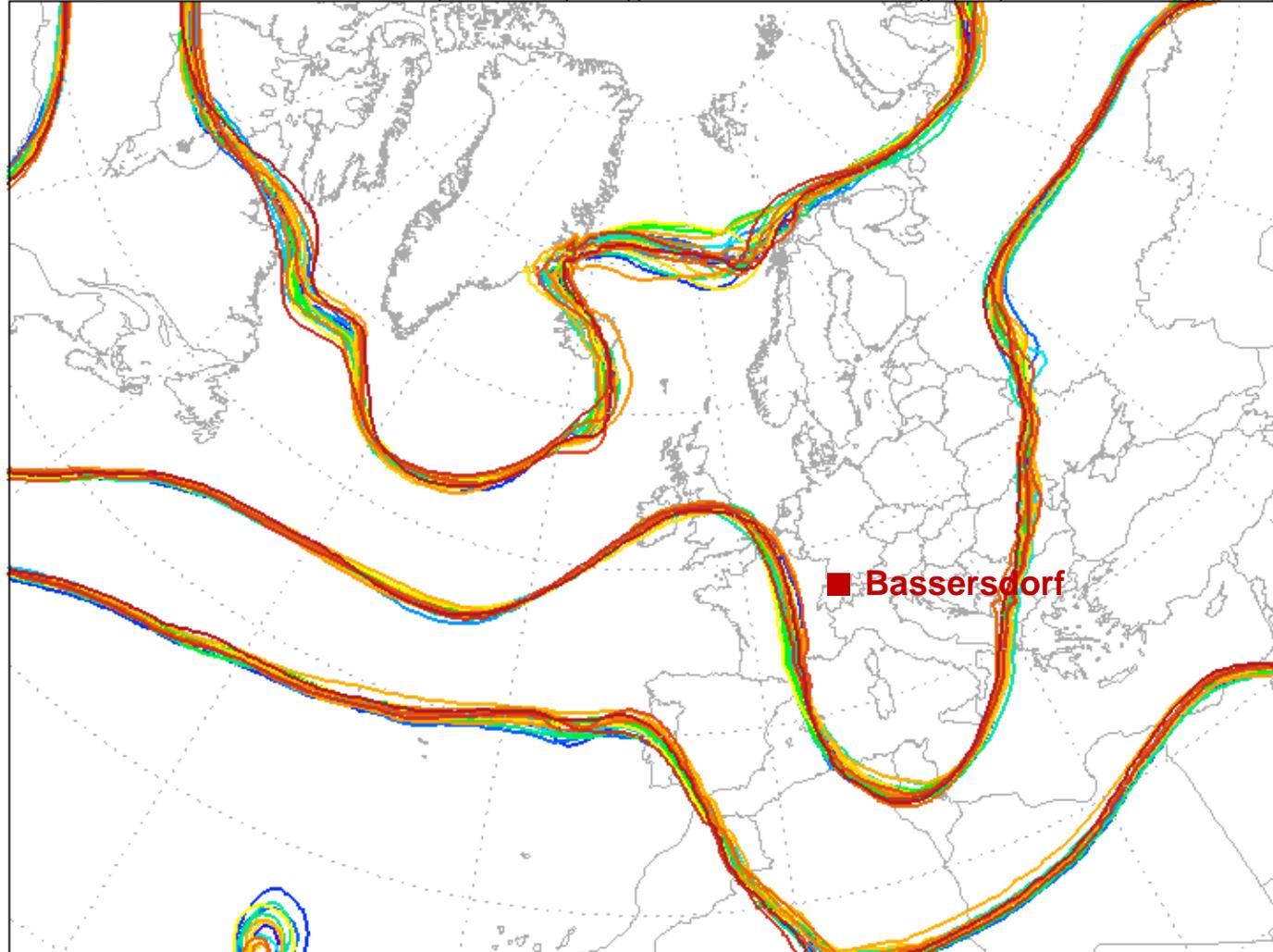


Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Monte Carlo-Methode des „rich man“

Lösungsansatz Nr. 2: Mit Unsicherheiten arbeiten - Ensembles!

Init: Thu,05MAR2020 06Z 1000 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdar Valid: Sat,07MAR2020 12Z



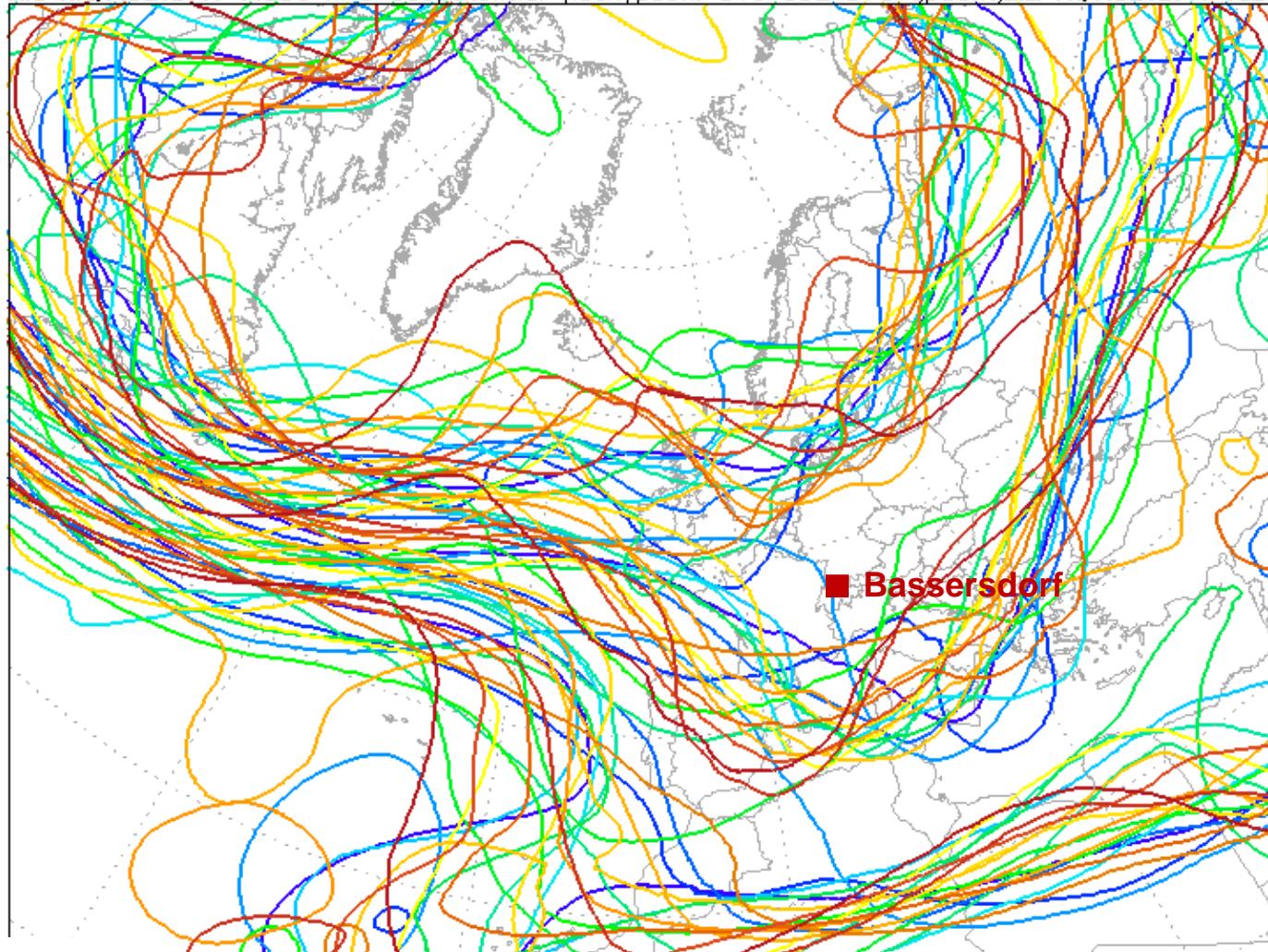
**Gerechnet:
gestern Donnerstag, 07 Uhr
für
morgen Samstag,
07. März – 13 Uhr**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Monte Carlo-Methode des „rich man“

Lösungsansatz Nr. 2: Mit Unsicherheiten arbeiten - Ensembles!

Init: Thu,05DEC2019 00Z00 hPa Geopotential (Isohypsen: 516 552 576 gpdanValid: Fri,13DEC2019 12Z



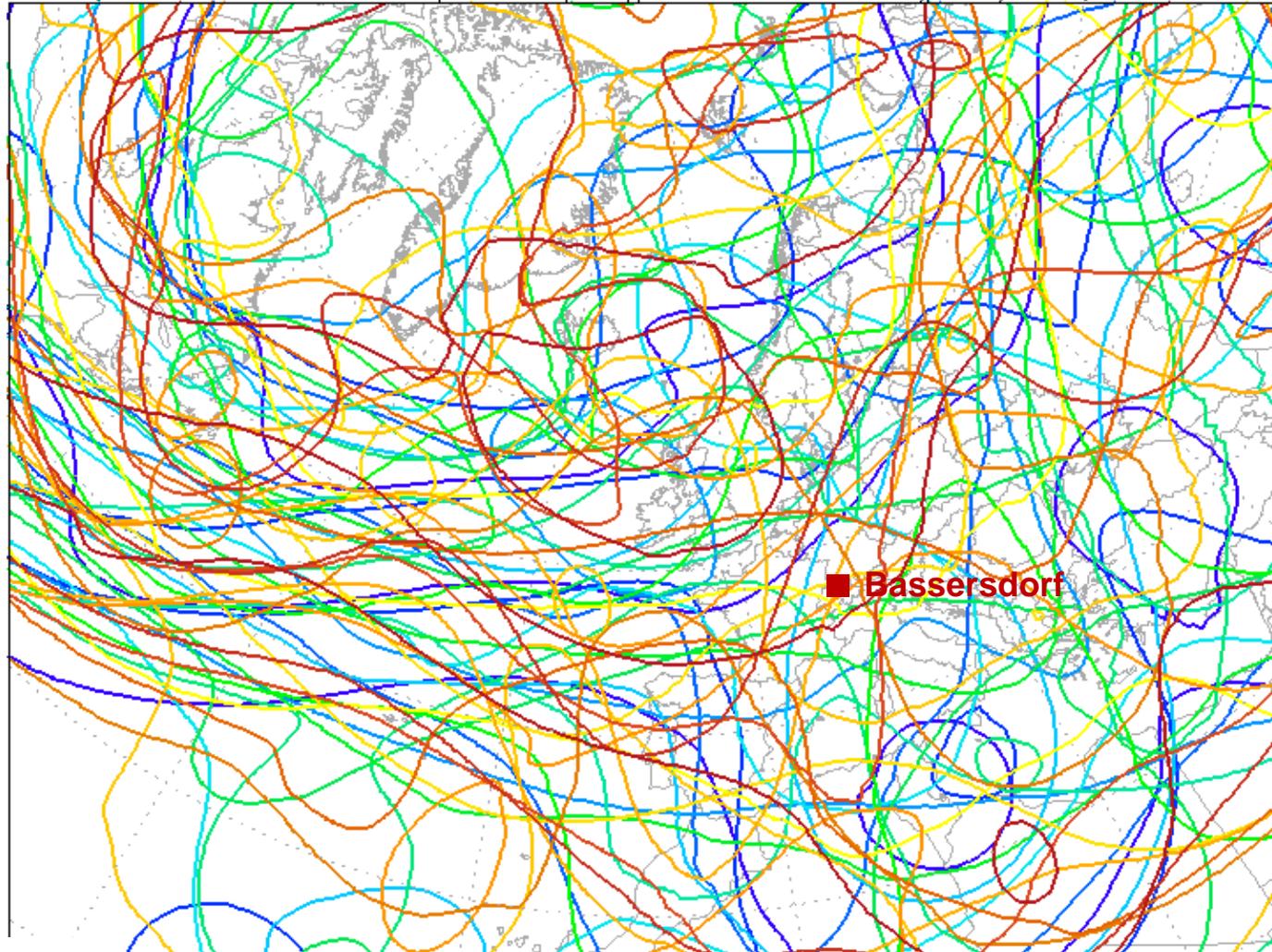
**Gerechnet:
gestern Donnerstag, 07 Uhr
für
Nächsten Freitag,
13. März – 13 Uhr**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Monte Carlo-Methode des „rich man“

Lösungsansatz Nr. 2: Mit Unsicherheiten arbeiten - Ensembles!

Init: Thu,05DEC2019 00Z00 hPa Geopotential (Isobypsen: 516 552 576 gpdanValid: Fri,20DEC2019 12Z



**Gerechnet:
gestern Donnerstag, 07 Uhr
für
übernächsten Freitag,
20. März – 13 Uhr**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

1. Wissenschaftlichkeit: Der fachliche «Fight» im Wetter-Briefing – Argumente zählen!



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Unser oberster Anspruch

1. Einhaltung der Wissenschaftlichkeit

Strikte Beachtung der Logik in der Erkenntnisgewinnung: Garantie der Ableitungsrichtigkeit und Widerspruchsfreiheit (*Objektivität*) von Prämissen, angewandten Methoden und Konklusionen



Ihre Meinung: Erfüllt? Nicht erfüllt?

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Ihr Anspruch an eine Prognose

1. Einhaltung der Wissenschaftlichkeit

Strikte Beachtung der Logik in der Erkenntnisgewinnung: Garantie der Ableitungsrichtigkeit und Widerspruchsfreiheit (*Objektivität*) von Prämissen, angewandten Methoden und Konklusionen

2. Kundengerechte Aufbereitung und Kommunikation

Intersubjektive *Verständlichkeit* der (wissenschaftlichen) Aussage: Interpretation durch Dritte ist gewährleistet; die Formulierung und Darstellung erfolgt nach den Vorstellungen des Kunden

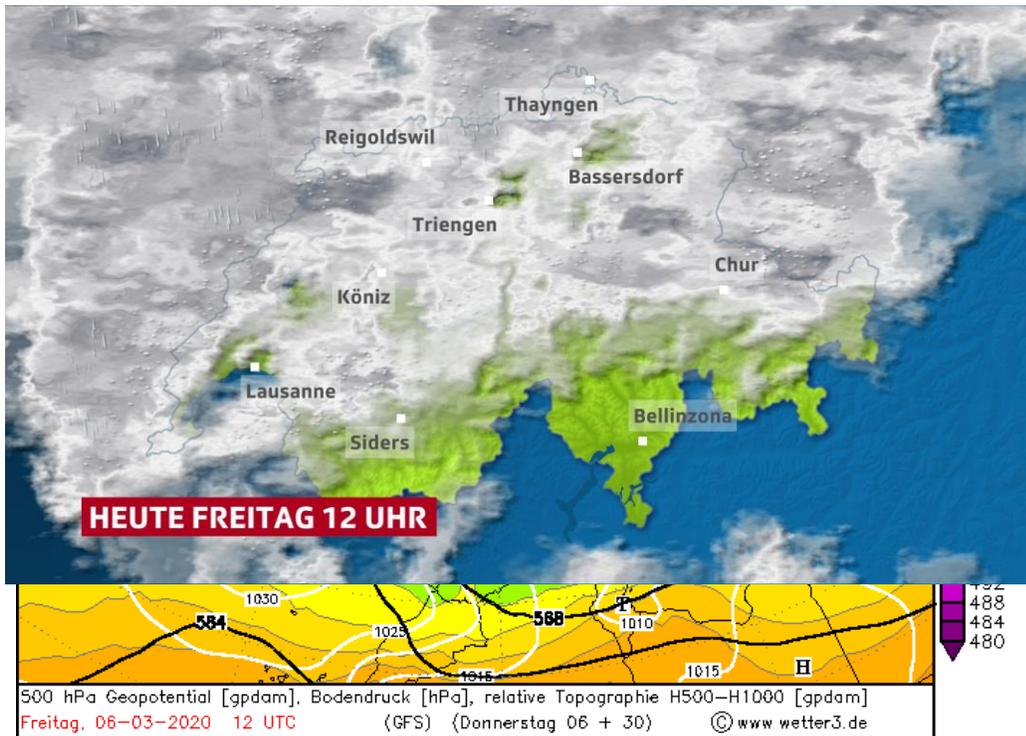
Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

2. Kundengerechte Kommunikation: Was sieht, hört und interpretiert der Empfänger?

Kurzfrist vs. Mittelfrist: Grundlegend andere Prognose-Philosophie:

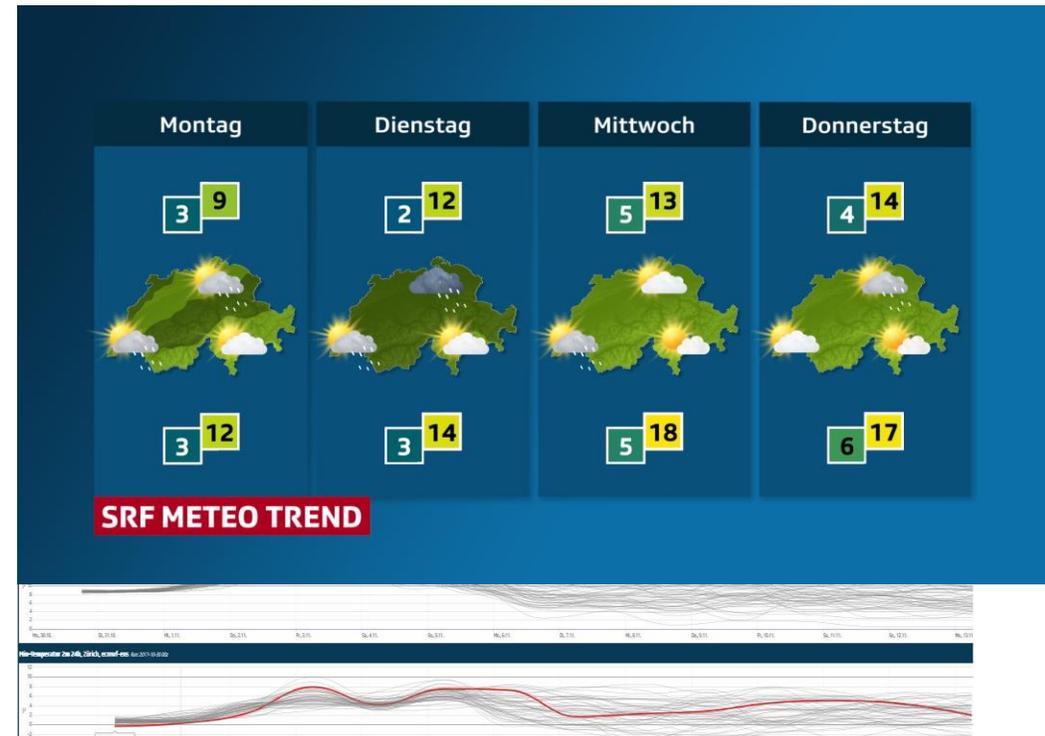
Deterministisch

(Ausgangszustand -> kausal -> Endzustand)



Probabilistisch

(Ausgangszustand -> Unsicherheit -> Wahrscheinlichkeit)



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

2. Kundengerechte Kommunikation: Was sieht, hört und interpretiert der Empfänger?



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

2. Kundengerechte Kommunikation: Was sieht, hört und interpretiert der Empfänger?

NZZ, 2.6.1878

Witterungsbeobachtungen.

Zeit	Baromet. über Meer	Baromet. über Meer	Wind	Witterung		
1. Juni	Reduz. Höhe	Reduz. Höhe				
9 ^h A.	717.0	758	16.3	68	NE 0	bed. schwacher Regen
7 ^h P.	718.3	759	11.2	96	W 0	bedeckt. Regen.
1 ^h M.	719.2	760	15.0	79	W 0	bewölkt.

Telegraphischer Bericht des Pariser Observatoriums vom 1. Juni. Auf dem Kanal und dem Ozean Barometerstand gegen 761 mm. Schwacher Wind und schönes Meer. In der Gascogne stehen Gewitter zu erwarten.

Barometerstand: 747 in Hermsland; 750 in Christiansund, Ork. Wighy und Bodd; 755 in Sand, Liben und Helsingfors; 760 in Shetland, Hamburg, Breslau, Paris, London, Wien, Prag und Constantin. 761 in St. Petersburg.

Aussichten für die Witterung des 2. Juni in der Nordost-Schweiz: Fortdauer der unbeständigen zu leichten Regenschauern gemäßigten Witterung; Aufhellung steht erst bei weiterem Steigen des Barometers zu erwarten.

Anmerkung. Vielseitig gedauerten Wünschen entsprechend, führen wir mit heute in den täglichen Witterungsberichten zwei Neuerungen ein:

1) Die Reduktion der auf der Zürcher Sternwarte (470 Meter über Meer) beobachteten Barometerstände auf das Meeresniveau, wobei wir jedoch die reduzierten Stände aus verschiedenen Gründen nur in ganzen Millimetern geben.

2) Die Prognose für die Witterung des folgenden Tages.

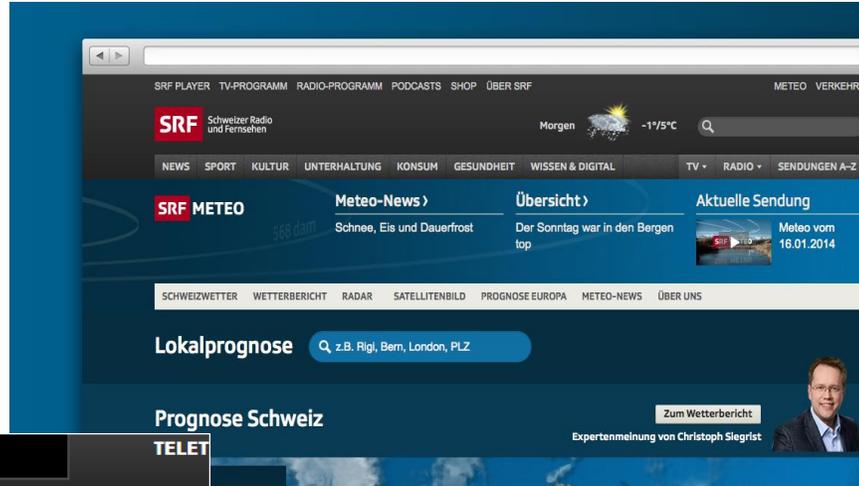
Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Aufbereitung & Kommunikation (u.a. ~200 hand-made-Produkte/Tag)

Twitter



srf.ch/meteo



SRF Meteo-App



Instagram

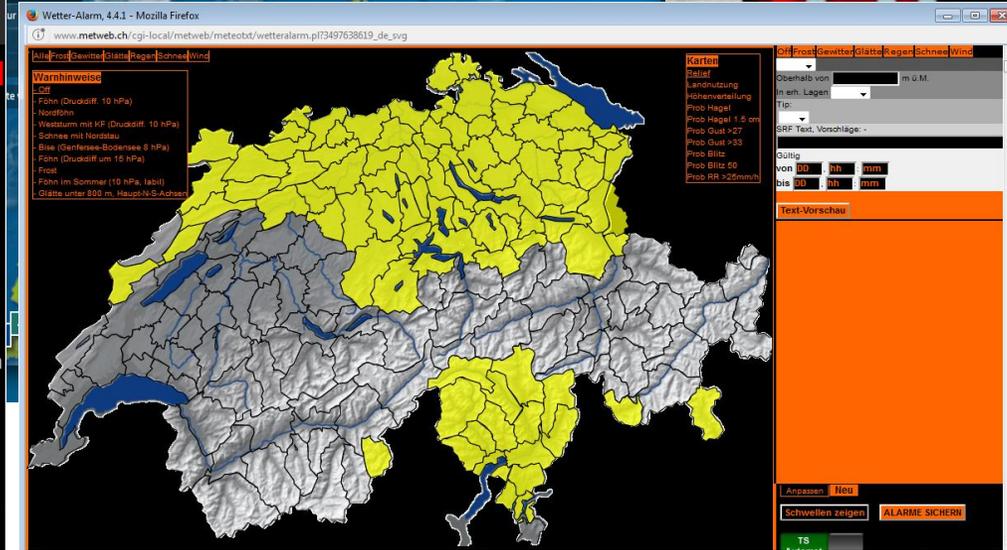


Text



METEO SRF

12.00 (neu ca. 18.00)
Bodensee bis Genfersee, Jura, Basel
Am Nachmittag werden die Wolken aus Norden dichter. Gegen Abend fällt vor allem ganz im Norden und im Jura erster Schnee. In der Nacht auf den Freitag ist vielerorts wenig Schnee möglich. Am Freitagvormittag ist es bewölkt, im Osten fällt noch etwas Schnee oder in den tiefsten Lagen Regen. Spätestens am Nachmittag gibt es vielerorts etwas Sonnenschein. Am zähsten bleiben die Wolken in der Nordwestschweiz. Höchstwerte zwischen 5 und 9 Grad, Tiefstwerte um 0 Grad. Meist schwacher bis mässiger Wind aus unterschiedlichen Richtungen.
Gaudenz Flury, SRF Meteo



Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Ihr Anspruch an eine Prognose

1. Einhaltung der Wissenschaftlichkeit

Strikte Beachtung der Logik in der Erkenntnisgewinnung: Garantie der Ableitungsrichtigkeit und Widerspruchsfreiheit (Objektivität) von Prämissen, angewandten Methoden und Konklusionen

2. Kundengerechte Aufbereitung und Kommunikation

Intersubjektive *Verständlichkeit* der (wissenschaftlichen) Aussage: Interpretation durch Dritte ist gewährleistet; die Formulierung und Darstellung erfolgt nach den Vorstellungen des Kunden



Ihre Meinung: Erfüllt? Nicht erfüllt?

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Ihr Anspruch an eine Prognose

1. Einhaltung der Wissenschaftlichkeit

Strikte Beachtung der Logik in der Erkenntnisgewinnung: Garantie der Ableitungsrichtigkeit und Widerspruchsfreiheit (Objektivität) von Prämissen, angewandten Methoden und Konklusionen

2. Kundengerechte Aufbereitung und Kommunikation

Intersubjektive Verständlichkeit der (wissenschaftlichen) Aussage: Interpretation durch Dritte ist gewährleistet; die Formulierung und Darstellung erfolgt nach den Vorstellungen des Kunden

3. Möglichkeit der Qualitätsbeurteilung/Transparenz

Aussage/Prognose hat *überprüfbar* zu sein: Dritte (Kunden) müssen in der Lage sein, die Lösung des Wissenschaftlers/Prognostikers zu verifizieren und sich über deren Qualität ein Bild machen können.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

3. Verifikation: Anspruch des Empfängers – an die Prognose UND an das Wetter?

Zuschauer-Mail

Vorname *: HXXX

Name *: LXXX

Adresse:

PLZ / Ort:

Telefon:

E-Mail *: IXXX.XXX@bluewin.ch

Bemerkung *: Hallo liebes meteo team

Ich habe eine Frage. Warum ist eigentlich der Regenbogen rund?

Wie entsteht eigentlich der Wind?

Ich hoffe ihr könnt mir eine Antwort auf diese zwei Fragen geben.

Herzlichen Dank L.H.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

3. Verifikation: Anspruch des Empfängers – an die Prognose UND an das Wetter?

Zuschauer-Mail

Vorname *: CXXX

Name *: BXXX

Adresse: ---

PLZ / Ort: ---

Telefon: ---

E-Mail *: CXXXX.BXXXX@gmx.ch

Bemerkung *: Guten Abend Frau Boner

Ich bin ganz entzückt von dem wunderschönen Pullover, den Sie gestern Abend getragen haben.

Darf ich Sie fragen, wo ich den Pullover kaufen kann? Oder wurde dieser gar von Hand gestrickt?

Hätten Sie für mich in diesem Fall eine Strickanleitung?

Besten Dank und freundliche Grüsse M.C.

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

3. Verifikation: Anspruch des Empfängers – an die Prognose UND an das Wetter?

Zuschauer-Mail

Vorname *: X.

Name *: S.

Adresse:

PLZ / Ort:

Telefon:

E-Mail *: XXX@XXX.ch

Bemerkung *: Nach 5,5 Monaten Erfahrung mit den Voraussagen muss ich feststellen, dass diese höchst ungenau bis vielfach sehr falsch ist, in letzter Zeit mussten Sie praktisch alle 2 Stunden andere Vorhersagen herausgeben.

Statt wie ein Clown vor der Kamera herum zu tanzen wie Herr Bucheli müsste man bessere Studien machen, dieser Herr ist nur noch lächerlich!

Gruss Dr. X.Y. Stalder

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

ist verärgert über Prognose ->

**prinzipieller Glaube an
die Machbarkeit**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

ist verärgert über Prognose ->

**prinzipieller Glaube an
die Machbarkeit**

bemängelt das Fachwissen ->

**Erwartungshaltung an
die Wissenschaftler/Fachleute**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

ist verärgert über Prognose ->

prinzipieller Glaube an
die Machbarkeit

bemängelt das Fachwissen ->

Erwartungshaltung an
die Wissenschaftler/Fachleute

Ist frustriert übers Wetter ->

emotionale/subjektive Wahrnehmung
der Umwelt & der Fakten

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

- ist verärgert über Prognose** -> **prinzipieller Glaube an die Machbarkeit**
- bemängelt das Fachwissen** -> **Erwartungshaltung an die Wissenschaftler/Fachleute**
- Ist frustriert übers Wetter** -> **emotionale/subjektive Wahrnehmung der Umwelt & der Fakten**
- äussert sich zur Moderation** -> **Aspekte der Vermittlungsart**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

- ist verärgert über Prognose** -> **prinzipieller Glaube an die Machbarkeit**
- bemängelt das Fachwissen** -> **Erwartungshaltung an die Wissenschaftler/Fachleute**
- Ist frustriert übers Wetter** -> **emotionale/subjektive Wahrnehmung der Umwelt & der Fakten**
- äussert sich zur Moderation** -> **Aspekte der Vermittlungsart**
- kritisiert Bucheli** -> **Akzeptanz und Glaubwürdigkeit der vermittelnden Person**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

Herr Stalder...

- ist verärgert über Prognose** -> **prinzipieller Glaube an die Machbarkeit**
- bemängelt das Fachwissen** -> **Erwartungshaltung an die Wissenschaftler/Fachleute**
- Ist frustriert übers Wetter** -> **emotionale/subjektive Wahrnehmung der Umwelt & der Fakten**
- äussert sich zur Moderation** -> **Aspekte der Vermittlungsart**
- kritisiert Bucheli** -> **Akzeptanz und Glaubwürdigkeit der vermittelnden Person**

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?



Des Volkes Stimme:
«...DIE „spüren“ halt das Wetter noch!»

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

«Die Meteorologie behandelt das zweitkomplizierteste aller Systeme.»

Wetterprognosen – Show oder Wissenschaft?

«Die Meteorologie behandelt das zweitkomplizierteste aller Systeme.»

Das komplizierteste ist wohl im menschlichen Verhalten zu sehen.»

John v. Neumann, Mathematiker

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Für Ihre Fragen stehe ich

Ihnen

nun gerne zu Verfügung