

meteoblue Meteogramm AGRO

Dokumentation

0	Meteogram AGRO	2
0.1	Inhalt	2
0.2	Schlüsselreferenzen	2
1	Darstellung und Wettervariablen	3
1.1	Temperatur	3
1.2	Niederschlag	3
1.3	Wolken	3
1.4	Spritzfenster	3
1.5	Feuchtigkeitsdiagramm	4
1.6	Wind	4
1.7	Meteogramm	5
2	Mess- und Bezugsgrössen	6
2.1	Vorhersagegebiet	6
2.2	Zeit	6
2.3	Windgeschwindigkeit und -richtung	6
3	Weitere Meteogramme	7
3.1	Meteogramm AGROSPRAYING	7
3.2	Meteogramm AGROSOWING	8
3.3	Meteogramm Bodenbefahrbarkeit	10
4	Anwendungshinweise	11

0 Meteogram AGRO

0.1 Inhalt

meteoblue AGRO Meteogramme zeigen die Entwicklung des Wetters mit Diagrammen zu Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung am Boden, sowie Niederschlag, Wolken, Spritzfenster und Feuchte bis zu sechs Tage im Voraus. Die zusätzlichen Meteogramme AGROSPRAYING, AGROSOWING und Bodenbefahrbarkeit dienen der speziellen landwirtschaftlichen Anwendungen.

Die Angaben gelten für das Vorhersagegebiet einer Modell-Gitterzelle, ohne spezielle Gegebenheiten des gewählten Ortes (z.B. Höhenunterschiede) anzuzeigen. Die Anzeige aller Wetter-Variablen erfolgt in Lokalzeit.

0.2 Schlüsselreferenzen

- meteoblue API: <https://content.meteoblue.com/content/view/full/4511> (meteoblue_API_data-packages_images_documentation_EN)
- Wettervariablen: Wettervariablen sind unter <https://content.meteoblue.com/en/content/view/full/1987> (meteoblue_weather_variables_definitions_EN.pdf) definiert.
- Konventionen: Position, Symbole und Formate sind auf der meteoblue Website definiert: <https://content.meteoblue.com/en/content/view/full/1631>

1 Darstellung und Wettervariablen

1.1 Temperatur

Temperaturdiagramme (Abb. 1) zeigen den stündlichen Verlauf der Temperatur sowie Tages- und Nachtzeiten (gelbe vertikale Balken). Die Lufttemperatur wird in °C angegeben, entsprechend einer Messung, die in zwei Meter über dem Boden in einer geschützten Messstation durchgeführt wird. Temperaturen an der Bodenoberfläche, in der Sonne oder in einem Pflanzenbestand können sich um mehrere Grad davon unterscheiden.

1.2 Niederschlag

Das Niederschlagsdiagramm (Abb. 2) zeigt Niederschlagsmenge, -art und -wahrscheinlichkeit. Blaue Balken geben die Menge in Millimeter (mm = Liter pro Quadratmeter pro Stunde) an, als Summe konvektiver (hellblau) und frontaler Niederschläge. Symbole zeigen die Niederschlagsarten Regen (o), konvektiver Niederschlag (Schauer), Schnee (*), Eis (#), gefrierender Regen (!). Hagel wird nicht dargestellt, da dieser selten und sehr lokal vorkommt. Die Niederschlagswahrscheinlichkeit (in %) wird aus der räumlichen und zeitlichen Verteilung berechnet.

Niederschlag wird für das Gebiet der Modellgitterzelle berechnet. Die räumliche Verteilung kann sich lokal stark unterscheiden. Zur Beurteilung der Niederschläge sollte daher die räumliche (siehe Pictocast) und zeitliche Verteilung zu den lokalen Messungen herangezogen werden.

1.3 Wolken

Wolkendiagramme (Abb. 3) zeigen die Wolkenentwicklung in 0-14 km Höhe ü.NN (über «Normalnull», was dem Meeresspiegel entspricht). Die Wolkendichte wird in Graustufen dargestellt: je dunkler, desto dichter. Ein braunroter Balken unten im Diagramm zeigt die Durchschnittshöhe der Umgebung, wenn diese über 500 m liegt. Befindet sich die Wolkenbasis (unteres Ende der Wolken) tiefer, deutet dies auf Nebel hin. Die Wolkenbedeckung wird in Prozent (%) angegeben und zeigt, wie viel Prozent des Wassers in der jeweiligen Luftschicht kondensiert ist und zur Wolke wird. Hohe Wolken beeinflussen das Sonnenlicht kaum: Bei einer Bedeckung von 100% kann die Sonne durch die Wolken scheinen. Tieferer Wolken (i.d.R. unter 8 km) lassen bei <95% Bedeckung kein direktes Sonnenlicht mehr hindurch. Aus der Höhe, Dichte und Anzahl der Wolken lässt sich die Wetterentwicklung ablesen. Eine typische Kaltfront beginnt mit tiefen Wolken, welche sich nach und nach aufbauen. Gewitter werden durch wolkenfreie Vormittage und rasche Wolkenentwicklung charakterisiert. Die Wolkendiagramme helfen somit, die Entwicklung des Wetters genauer zu erkennen.

Wolkendiagramme werden für das Gebiet der Modellgitterzelle berechnet. Bei der Berechnung werden die Wolken in benachbarten Gitterzellen nicht eingeschlossen. Diese können bei der Betrachtung oder bestimmten räumlichen Gegebenheiten (z.B. Berghänge, Meeresrand) und je nach Sonnenstand, eine Rolle spielen.

1.4 Spritzfenster

Das Spritzfenster (Abb. 4) ist ein Hilfsmittel zur Auswahl von geeigneten Zeiträumen zur Behandlung von Pflanzenbeständen mit Pflanzenschutzmassnahmen. Unterschieden werden geeignete (grün), weniger geeignete (gelb) und ungeeignete (rot) Zeiträume. Die Bedingungen werden aufgrund von Wind, Niederschlag, Temperatur und Luftfeuchte berechnet.

1.5 Feuchtigkeitsdiagramm

Das Feuchtigkeitsdiagramm (Abb. 5) zeigt FAO ET_0 , Evapotranspiration und die relative Luftfeuchtigkeit. Die relative Luftfeuchte wird in Prozent angegeben und zeigt die Sättigung der Luftmassen mit Feuchtigkeit an. Bei hohen Temperaturen kann die Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen als bei niedrigen Temperaturen. Die Evapotranspiration (angegeben in mm) basiert auf dem aktuellen Feuchtegehalt des Bodens. Berechnet wird diese über die Penman-Monteith Gleichung. Sie wird von der gegenwärtigen Bodenfeuchte, turbulenten Strömungsprozessen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflusst. Dieser Wert wird alle 20 Sekunden berechnet und anschliessend zu Stundenwerten aggregiert. Positive Evapotranspiration führt zu einer Freisetzung von Wasser in die Atmosphäre. Wenn der Evapotranspirationswert null beträgt, verdunstet kein Wasser aus der Erde in die Atmosphäre. Die Zurückhaltung des Wassers in der Erde erhöht sich, wenn die Menge des Niederschlags die Evapotranspiration übertrifft (mehr Informationen in der Beschreibung des Meteogramms). Allerdings ist eine präzise Berechnung der Evapotranspiration nur schwer möglich, vor allem auf Grund von Unsicherheiten in der Simulation der aktuellen Bodenfeuchte.

Die Verdunstung hängt hauptsächlich von den Faktoren Lufttemperatur, -feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung (-stand, Jahreszeit) und der Windstärke ab. Ausserdem wird die Verdunstung auch durch die Faktoren Windrichtung, Oberflächenbeschaffenheit, Vegetation, Bodenwassergehalt und Niederschlagsmenge beeinflusst. Durch die vielfältigen Einflussfaktoren wird die Bestimmung der tatsächlichen Verdunstung erschwert. Die Berechnung stellt daher eine Annäherung dar. Die resultierende Verdunstung pro Zeiteinheit, also die „Verdunstungsgeschwindigkeit“, bezeichnet man als Verdunstungsrate. Dafür wird die gegenwärtige Landnutzung des Gebiets verwendet. Diese kann durch die lokale Bewirtschaftungsweise verändert werden.

Der FAO ET_0 nimmt an, dass immer genügend Wasser für den Pflanzenwachstum vorhanden ist. Der ET_0 steht also für die maximale Evapotranspiration die eine gesunde und gut entwickelte Pflanzenbedeckung verdunsten würde.

Die relative Luftfeuchtigkeit ist eine prozentuale Bezeichnung für den Sättigungsgrad des Wasserdampfes in der Luft, in Relation zur maximal möglichen Sättigung. Die absoluten Mengen des Wasserdampfes in der Luft variieren mit der Temperatur. Kalte Luft ist schneller Wasserdampfgesättigt als warme Luft. Eine relative Luftfeuchtigkeit von 0% wäre komplett trockene Luft, während 100% komplett gesättigte Luft bezeichnet. Ein Luftpaket mit 50% rel. Luftfeuchtigkeit und konstanter Temperatur, enthält somit die Hälfte der maximal möglichen Wasserdampfmenge.

1.6 Wind

Das Winddiagramm (Abb. 6) zeigt die stündliche Windgeschwindigkeit (in km/h) und die Windrichtung in 10 Meter Höhe während des Vorhersagezeitraums. Die Windgeschwindigkeit wird durch die orange Linie dargestellt. Die obere Linie zeigt die maximalen Geschwindigkeiten an. Die Windfähnchen zeigen die Richtung, aus welcher der Wind weht.

Der Wind wird für das Gebiet der Modellgitterzelle berechnet (Tab. 1) Somit werden die gesamten Windgeschwindigkeiten im Gebiet sozusagen "auf einen Nenner" gebracht. Lokale Windverhältnisse können stark davon abweichen. In der Regel gibt es feste Beziehungen zwischen Grosswetterlagen (die im Diagramm zu erkennen sind) und lokalen Verhältnissen. Ggf. müssen die Vorhersagen anhand lokaler Messungen angepasst werden.

Für mehr Informationen zu den Wettervariablen: <https://content.meteoblue.com/de/content/view/full/1987>

1.7 Meteogramm

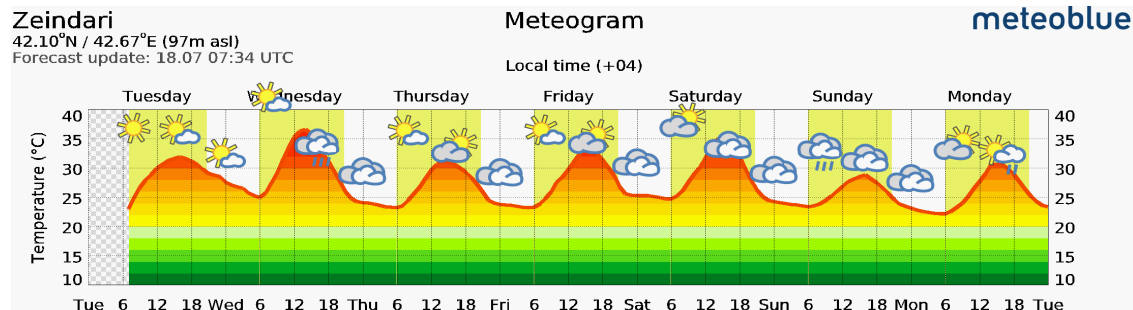


Abb. 1 : Temperaturdiagramm.

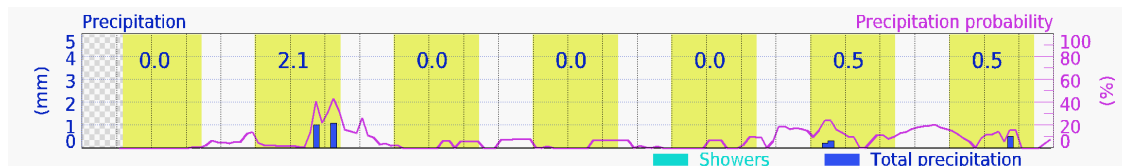


Abb. 2 : Niederschlagsdiagramm mit Niederschlagsmenge und -art.

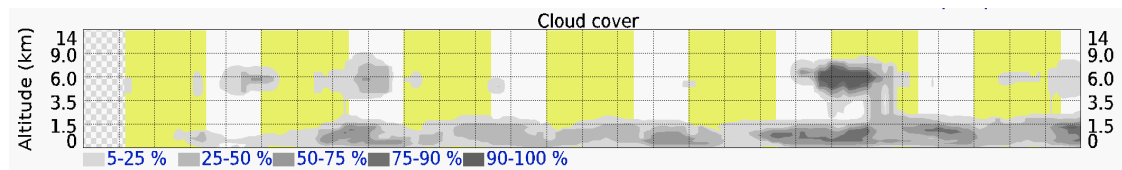


Abb. 3 : Wolkendiagramm mit Wolkenbedeckung in 5 Stufen (% Bedeckung). Brauner Balken: Durchschnittshöhe der Umgebung.

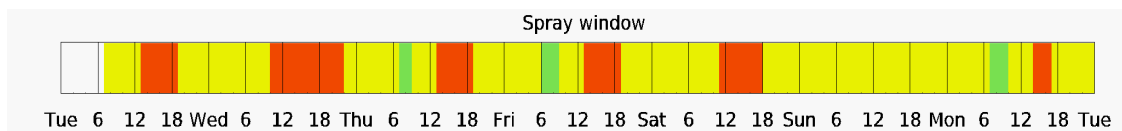


Abb. 4 : Spritzfenster mit geeigneten (grün), weniger geeigneten (gelb) und ungeeigneten (rot) Zeiträumen (in Stundenintervallen).

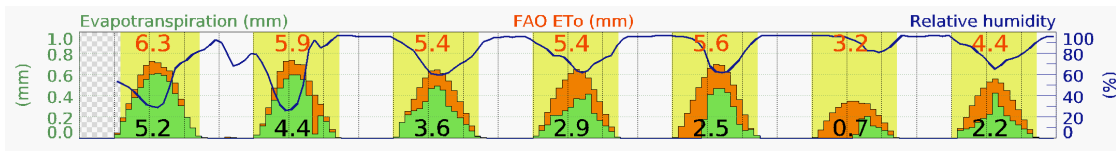


Abb. 5 : Feuchtigkeitsdiagramm mit stündlicher Evapotranspiration, FAO ETo und relativer Luftfeuchte.

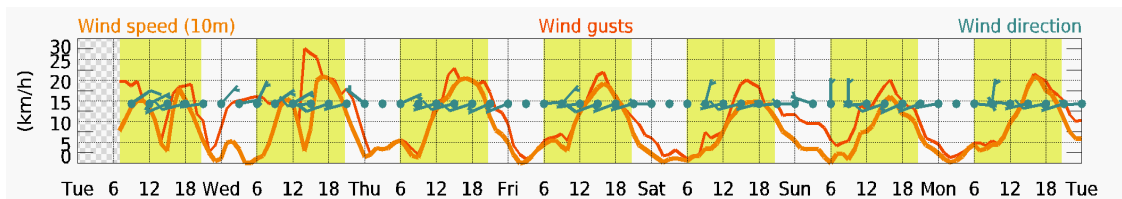


Abb. 6 : Winddiagramm mit Windgeschwindigkeit in km/h. Die Windfähnchen zeigen die Richtung, aus welcher der Wind weht (N, O, S, W).

2 Mess- und Bezugsgrössen

2.1 Vorhersagegebiet

Die Vorhersage gilt für die Durchschnittshöhe des Geländes innerhalb der Gitterzelle und kann von dem gewählten Ort abweichen. Wettervorhersagen für einen bestimmten Ort am Boden entnehmen Sie am besten der lokalen Vorhersage (Pictocast, Meteogramme).

2.2 Zeit

Alle Zeiten sind in Lokalzeit angegeben. Die Bezeichnung für Ihre Zeitzone finden Sie auf <http://www.meteoblue.com/> beim 7-Tage-Wetter unter Wetterbericht.

2.3 Windgeschwindigkeit und -richtung

Windsymbole finden Sie in Abb. 7. Umrechnungswerte für Geschwindigkeitsmaße in Tab. 1. Die Windgeschwindigkeit wird für den Bereich der Gitterzelle berechnet. Diese wird auf der Meteoblue Website unter Research > Data Sources > Modelling > Resolution beschrieben.

Alternativ können Sie unter <https://content.meteoblue.com/en/content/help> nach „Auflösung“ suchen. Für spezielle Dienste kann es für einen spezifischen Punkt oder eine spezifische Wetterstation auf eine niedrigere Ebene verlagert werden. Darauf wird in der Dienstbeschreibung hingewiesen.

Zu den Algorithmen sind keine weiteren Angaben aufgeführt, weil die Algorithmen und detaillierten Schwellenwerte zum Teil geistiges Eigentum von meteoblue sind, welche nicht durch Patente geschützt werden können. Um weiterhin eine hervorragende Präzision in unseren Premiumangeboten gewährleisten zu können, werden wir diese Angaben nur mitteilen, wenn es uns angebracht erscheint.

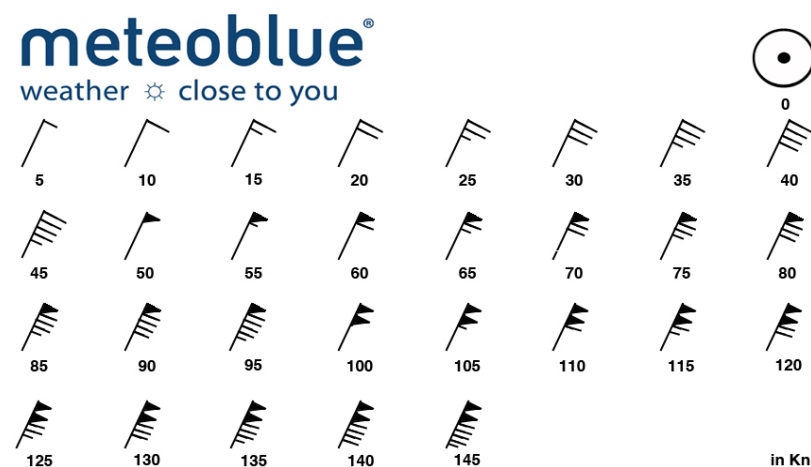


Abb. 7 : Windsymbole: Windgeschwindigkeit (Knoten) und -richtung, aus der der Wind weht (N, O, S, W).

Tab. 1 : Umrechnungswerte für Windgeschwindigkeiten (**fette** Werte sind exakt).

	m/s	km/h	Meile/h	Knoten	Fuss/s
1 m/s =	1	3.6	2.236936	1.943844	3.280840
1 km/h =	0.277778	1	0.621371	0.539957	0.911344
1 Meile / h =	0.44704	1.609344	1	0.868976	1.466667
1 Knoten =	0.514444	1.852	1.150779	1	1.687810
1 Fuss/s =	0.3048	1.09728	0.681818	0.592484	1

3 Weitere Meteogramme

meteoblue bietet zum Meteogramm AGRO noch kleinere zusätzliche Meteogramme an. Diese Diagramme. Sind: Meteogramm AGROSPRAYING, Meteogramm AGROSOWING und Meteogramm Bodenbefahrbarkeit.

3.1 Meteogramm AGROSPRAYING

Das Meteogramm AGROSPRAYING (Abb. 8) stellt die Zeitfenster dar, welche geeignet (grün), weniger geeignet (gelb) und ungeeignet (rot) sind für das Spritzen der Felder bzw. der Agrarflächen. Die Zeitfenster sind wiederum in Drei-Stunden-Intervalle eingeteilt. Diese Zeitfenster werden durch eine Grafik unterstützt, welche die Lufttemperatur und den Niederschlag darstellt.

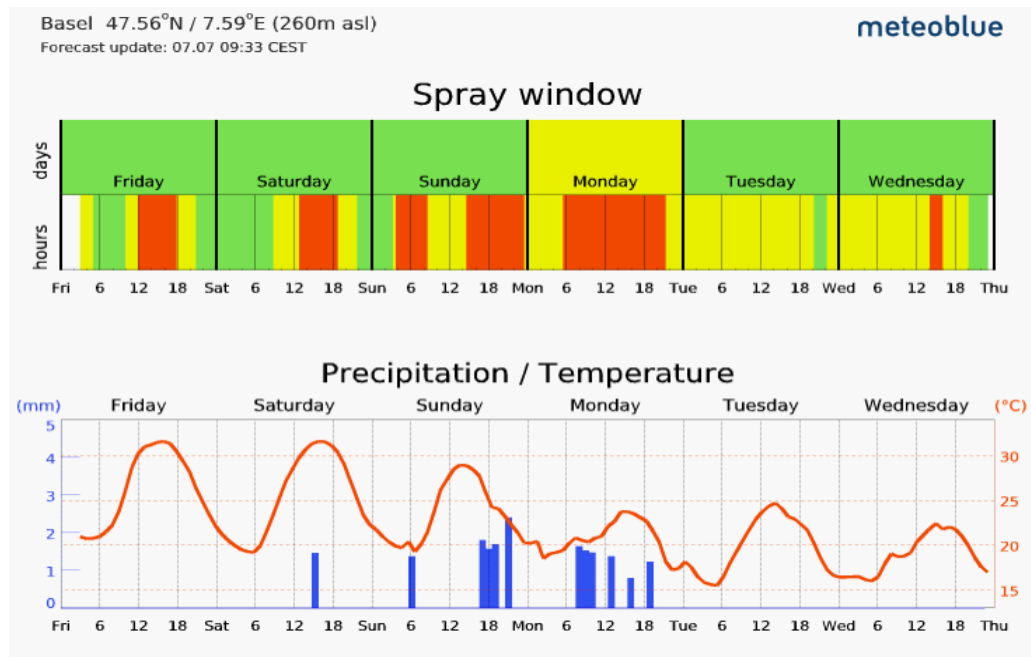


Abb. 8 : Spritzfenster mit geeigneten (grün), weniger geeigneten (gelb) und ungeeigneten (rot) Zeiträumen in 3-Stundenintervall. Die untere Grafik zeigt die Lufttemperatur in °C (oranger Graph) und den Niederschlag in (mm).

3.2 Meteogramm AGROSOWING

Das Meteogramm AGROSOWING (Abb. 9) zeigt die Zeitpunkte, an denen es sinnvoll ist, Getreide bzw. Gemüse zu säen. Die Grafik enthält Informationen zu Mais, Weizen, Gerste, Raps, Kartoffeln und Zuckerrüben. Die Diagramme sind in Drei-Stunden-Intervalle unterteilt. Für jedes Intervall wird angezeigt, ob dieser Zeitpunkt geeignet ist für das Aussäen des entsprechenden Produktes. Die Einteilung erfolgt in den Kategorien geeignet (grün), weniger geeignet (gelb) und ungeeignet (rot). Neben den Aussaat-Intervallen wird zusätzlich eine Grafik bezüglich der Bodentemperatur und des Niederschlags geliefert, um die Einschätzung der Gesamtsituation zu unterstützen.

Kriterien für das Zeitfenster zum Aussäen:

- Minimale Bodentemperatur (aber nicht unter) der vorhergesagten Temperaturspanne (meistens eine 5-7 Tage Periode), abhängig von der Ernte; minimal Temperaturen für Sonnenblumen und Mais = 8°C
- Niederschlagsmenge am und vor dem Intervall. Niederschlag von mehr als 1mm/Stunde wird das Aussäen für 12 Stunden, oder bei geringen Verdunstungswerten sogar noch länger stoppen.

Achtung: das Meteogram AGROSOWING zeigt folgende Parameter nicht:

1. passende Aussähungssaison, da es den vorherigen Niederschlag, die angesammelte Bodenfeuchtigkeit in tieferen Ebenen und die folgende Länge der Anpflanzungszeit nicht berücksichtigt.
2. Minimale Bodenfeuchtigkeit für das Spriessen, da dieses wesentlich binnen mehreren Zentimeter und von Bodentyp zu Bodentyp, abhängig von der Bodendecke und der Pflanzungsmethode, schwanken kann. Somit werden die Aussähungsperioden sehr eingeschränkt.

Für diese Bewertung sind historische, saisonbedingte Diagramme notwendig.

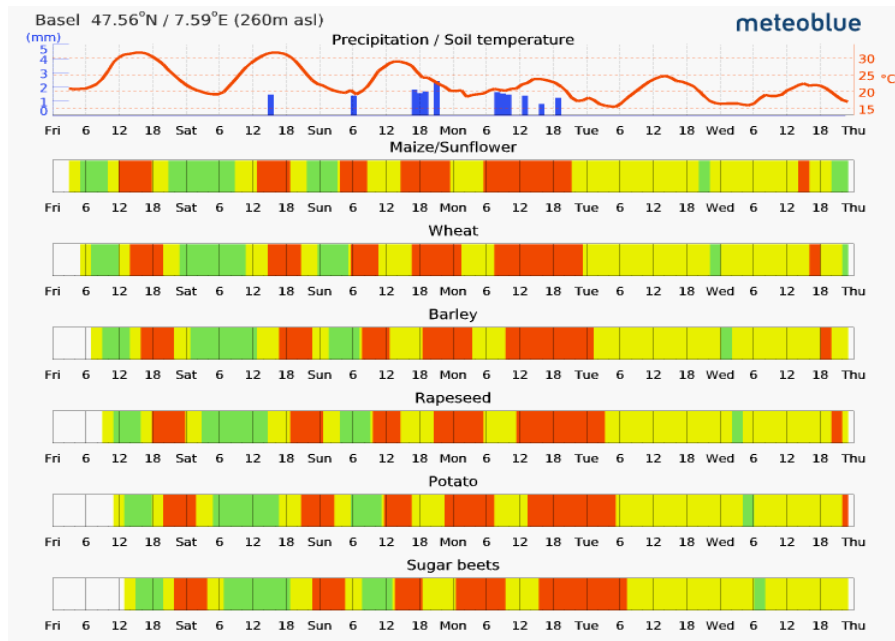


Abb. 9 : Aussaatfenster mit geeigneten (grün), weniger geeigneten (gelb) und ungeeigneten (rot) Zeiträumen (3-Stundenintervalle). Hilfsgrafik mit Darstellung der Bodentemperatur in °C (oranger Graph) und des Niederschlages (in mm).

3.3 Meteogramm Bodenbefahrbarkeit

Das Meteogramm Bodenbefahrbarkeit (Abb. 10) zeigt die Bodenbefahrbarkeit von vier verschiedenen Bodenarten für Bearbeitungsgeräte in Abhängigkeit vom Wassergehalt im Oberboden (10cm). Die Entwicklung der Bodenbefahrbarkeit ist als durchgezogene schwarze Linie dargestellt. Sie verläuft im Bereich von drei Bodenbefahrbarkeitskonditionen: Gute (grün), beschränkte (gelb) und keine Befahrbarkeit (rot).

Eine gute Bodenbefahrbarkeit setzt voraus, dass die Räder nicht mit Bodenmaterial verkleben, nicht einsinken, und dass keine dauerhaften Verdichtungen des Bodens entstehen. Die vier verschiedenen Bodenarten (Sand, schluffiger Lehm, Schluff und Ton) unterscheiden sich in ihrer Wasserhaltekapazität und reagieren unterschiedlich (zeitlich und strukturell) auf Wetterbedingungen. Neben der Niederschlagsmenge und der bodenartspezifischen Wasserhaltekapazität wird u.a. auch die Sonnenscheindauer und die Verdunstung von Bodenwasser berücksichtigt.

Die gegenwärtigen Bedingungen im Feld können stark von den räumlichen Unterschieden wie z.B. der Art der Bodenbewirtschaftung, der Landbedeckung, des Pflanzenbewuchs, und der Bewässerung abhängig sein. Das Meteogramm visualisiert die Bodenbefahrbarkeit unterschiedlicher Bodenarten in Abhängigkeit der Zeit. Es kann somit als Planungshilfe für anstehende Feldarbeit dienen, speziell z.B. bei der Bodenbearbeitung, Felderbewirtschaftung und auch bei Bebauungen.

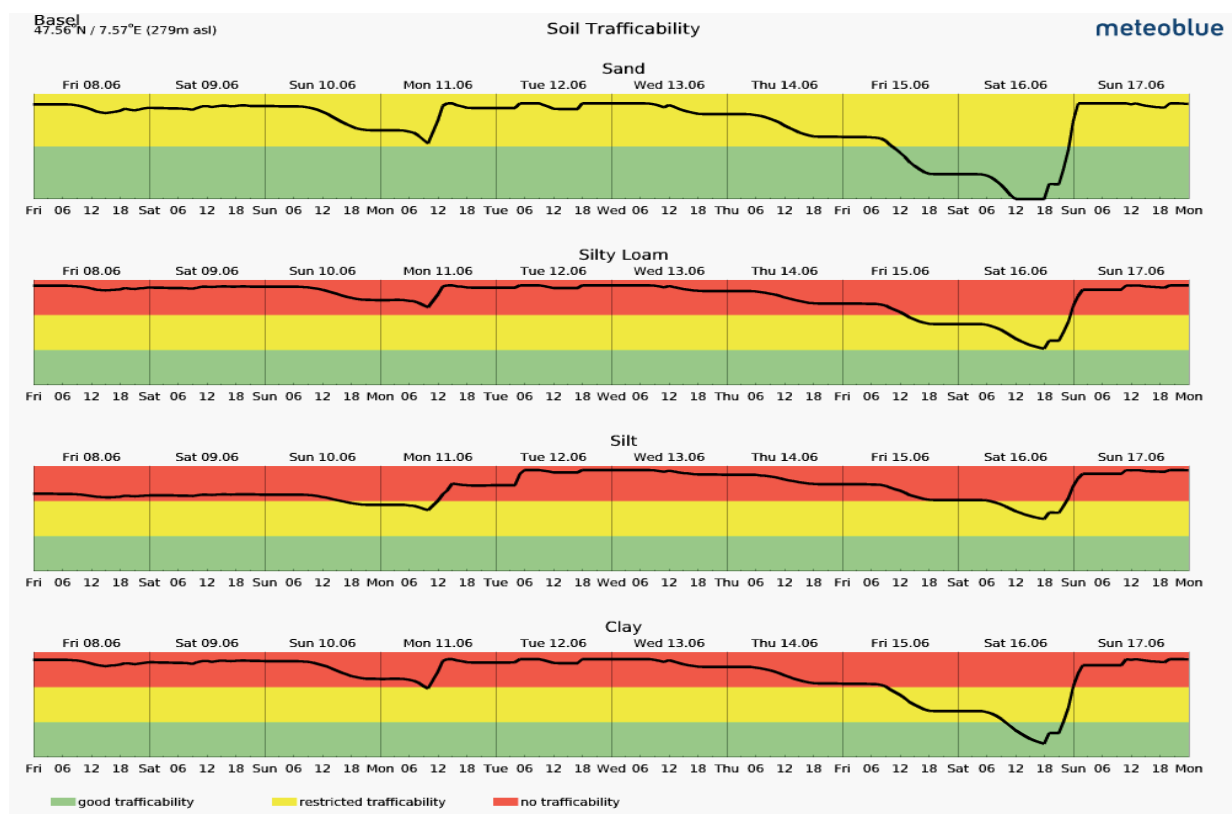


Abb. 10 : Die Entwicklung der Bodenbefahrbarkeit mit der Zeit (6-h-Abschnitte) mit guter (grün), beschränkter (gelb) und keiner Befahrbarkeit (rot).

4 Anwendungshinweise

Das Meteogramm AGRO kann für alle Planungen verwendet werden, die mit Wetter in Landwirtschaft und Gartenbau zu tun haben. Das Meteogramm AGRO ist eine hervorragende Quelle, um das bevorstehende Wettergeschehen zu verstehen. Es zeigt eine Vorhersage, die sich zu den lokalen Gegebenheiten und zur Bodenbearbeitung (aus eigener Erfahrung) anpassen lässt. Wichtige Entscheidungen und häufige Vergleiche mit lokalen Beobachtungen sollten durchgeführt werden. Sonnenaufgang, Sonnenuntergang und andere Variablen können mit point+ Meteogrammen und Pictocast auf www.meteoblue.com angesehen werden.

meteoblue Wetterkarten ergänzen das Meteogramm AGRO mit regionalen Übersichten. Weiter reichende Vorhersagen erhalten Sie im "Meteogramm 14-day" oder "Meteogramm 6-14d". Mehr Informationen zu Vorhersagen und Darstellungen finden Sie unter <https://content.meteoblue.com/de/hilfe>