



## Pflanzenbau

### Inhaltsverzeichnis\*

1. Einleitung .....	2
2. Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung .....	2
2.1. Schneehöhe .....	3
2.2. Bodenfeuchte .....	4
2.3. Bodenfrost.....	4
3. Bodenfrostbereich .....	5
4. Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von ammoniumhaltiger Mineraldünger .....	6
5. Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM)	7
5.1. Lufttemperatur in 2 m .....	8
5.2. Relative Luftfeuchtigkeit .....	8
5.3. Niederschlag .....	8
5.4. Sonnenscheindauer .....	9
5.5. Mittlere Windgeschwindigkeit .....	9
5.6. PSM-Verflüchtigung .....	9
5.7. PSM-Abdrift.....	10
6. Anwendung clomazonehaltiger PSM nach NT 127 .....	10
7. Bienenflug .....	11
8. Bodentemperatur.....	12
9. Winderosionsgefährdung.....	13
10. Brandgefahr.....	14

*\*Durch Klick auf einen Menüpunkt im Inhaltsverzeichnis gelangen Sie zur entsprechenden Stelle in dieser Dokumentation.*



## 1. Einleitung

Im Bereich **Pflanzenbau** werden neben der Wetterkurzübersicht (zur [Dokumentation](#)) folgende, von der Meteorologie abhängige Elemente dargestellt: Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung, der Bodenfrostbereich, Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von ammoniumhaltigen Mineraldüngern, von Pflanzenschutzmitteln allgemein sowie von clomazonehaltigen Pflanzenschutzmitteln. Des Weiteren sind Informationen zum Bienenflug dargestellt sowie zur Bodentemperatur und zur Winderosion.

Bei Fragen oder Anregungen nutzen Sie bitte das [Kontaktformular](#).

In alle stationsbezogenen Grafiken können Sie hinein zoomen – dazu müssen Sie mit der Maus einen Bereich in der Grafik markieren, durch Doppelklick gelangen Sie wieder in den Original-Zustand der Grafik zurück. Wenn Sie mit der Maus direkt über eine Grafik fahren, werden Ihnen zudem die entsprechenden Einzelwerte angezeigt. Wurden über den gesamten Vorhersage-Zeitraum keine Daten berechnet, entfällt die Darstellung.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitangabe – sofern nicht anders angegeben – in UTC (Universal Time Coordinated) erfolgt. D.h.: während der Mitteleuropäischen Sommerzeit müssen 2 Stunden und während der Mitteleuropäischen Winterzeit muss 1 Stunde zur Zeitangabe UTC hinzugerechnet werden.

Die Aktualisierung erfolgt insgesamt 2x täglich: ca. 05:30 UTC (07:30 MESZ bzw. 06:30 MEZ) und ca. 17:30 UTC (19:30 MESZ bzw. 18:30 MEZ).

## 2. Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung

Nach den Vorgaben der Düngeverordnung ist die Anwendung von Düngemitteln – und damit auch Gülle – immer unter Berücksichtigung der Standortbedingungen auf ein Gleichgewicht zwischen dem voraussichtlichen Nährstoffbedarf der Pflanzen einerseits und der Nährstoffversorgung aus dem Boden und aus der Düngung andererseits auszurichten. Aufbringungszeitpunkt und -menge sind dabei so zu wählen, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe den Pflanzen zeit- und bedarfsgerecht zur Verfügung stehen und Einträge in oberirdische Gewässer und das Grundwasser vermieden werden. Die Aufnahmefähigkeit

der Böden ist allerdings stark witterungsabhängig, so dass die Aufbringung nur unter bestimmten agrarmeteorologischen Bedingungen erfolgen darf, um das Stickstoff-Auswaschungspotential zu minimieren.

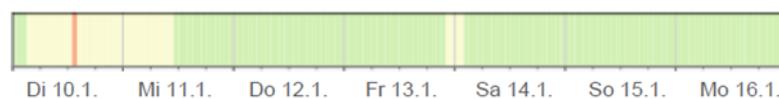
Zur Unterstützung einer umwelt- und ressourcenschonenden Landwirtschaft sind die wesentlichen agrarmeteorologischen Elemente zur Umsetzung der Düngeverordnung zusammengestellt unter "Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung".

Das Produkt „Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung“ wird ganzjährig angeboten, Schneehöhen und Bodenfrost jedoch nur saisonal (siehe Saisonkalender). In der Nebensaison werden die Schneehöhe und der Bodenfrost ggfs. ausgegeben. Eine Lücke in den Daten wird als grauer Balken ersichtlich.

**Hinweis:** Es ist zu beachten, dass in den Bundesländern zum Teil unterschiedliche Vorschriften gelten!

## Schneehöhe [cm]

=0 0-5 >5



## Bodenfeuchte unter Gras [%nFK]

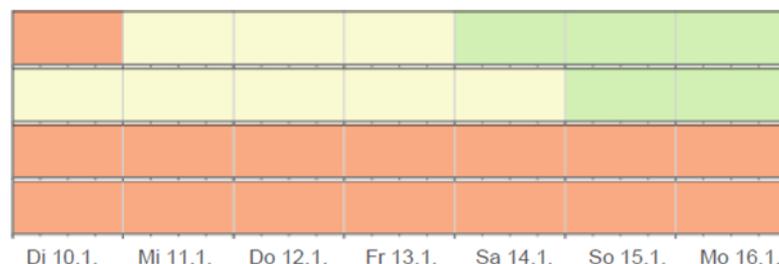
<100 100-105 >105

leichter Boden,  
0 bis 30 cm

leichter Boden,  
0 bis 60 cm

schwerer Boden,  
0 bis 30 cm

schwerer Boden,  
0 bis 60 cm



## Bodenfrost

0=frostfrei 1=angetaut 2=gefroren

unbewachsener,  
leichter Boden

unbewachsener,  
schwerer Boden



Abbildung 1: Produktbeispiel – Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung

## 2.1. Schneehöhe

Die Schneehöhe (Schneedeckenhöhe) ist die senkrecht zum Erdboden gemessene Höhe einer Decke aus festen Niederschlägen. Bei einer vorhandenen Schneedecke ist die Aufnah-

mefähigkeit der Böden nicht gegeben. Zudem besteht beim Tauen der Schneedecke das Risiko von Einträgen in oberirdische Gewässer und in das Grundwasser. Als Bestandteil des Produkts „Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung“ in ISABEL werden vorhergesagte Stundenwerte (cm) der Schneehöhe in farblich gekennzeichneten Kategorien dargestellt (s. Abbildung 1):

## 2.2. Bodenfeuchte

Die Bodenfeuchte ist der Wassergehalt der oberen Bodenschicht. Sie wird häufig durch die Feldkapazität (FK) beschrieben. Diese bezeichnet das Wasser, welches durch hygroscopische und kapillare Kräfte entgegen der Schwerkraft in den oberen Bodenschichten (0 bis 2 m) festgehalten wird. Unter der nutzbaren Feldkapazität (nFK), wird der Anteil des Bodenwassers verstanden, der pflanzenverfügbar ist.

Liegt die nFK unter 100 % kann der Boden noch Wasser und damit auch Düngemittel aufnehmen. Dagegen ist davon auszugehen, dass bei einer nFK von mehr als 105 % das aufgebrauchte Düngemittel kaum oder gar nicht mehr aufgenommen wird. Der Bereich zwischen 100 und 105 % nFK ist als Grenzbereich anzusehen. Als Bestandteil des Produkts „Agrarmeteorologische Kriterien zur Düngeaufbringung“ wird daher die vorhergesagte Bodenfeuchte als Tageswert in % nutzbarer Feldkapazität (nFK) in farblich gekennzeichneten Kategorien dargestellt (s. Abbildung 1):

Da die Bodenfeuchte stark abhängig ist von der Bodenart, wird unterschieden zwischen der Bodenfeuchte bei schwerem Boden und bei leichtem Boden. Die Bodenfeuchte für unbewachsene Böden, bzw. unter verschiedenen Kulturen ist stark abhängig von der vorangegangenen Nutzung. Zur Orientierung wird die Bodenfeuchte unter Winterweizen, stellvertretend für Winterungen dargestellt.

Die kulturspezifische Bodenfeuchte wird unter den jeweiligen Kulturen dargestellt.

## 2.3. Bodenfrost

Von Frost im Boden spricht man, wenn die Temperaturen im Erdboden unter 0 °C liegen. Wie tief der Frost in den Boden eindringt, hängt von Faktoren wie Bedeckung/Bewuchs, Art und Wassergehalt des Bodens ab. Außerdem spielt die Witterung eine Rolle - wenn der Boden beispielsweise von Schnee bedeckt ist, wirkt dieser als Kälteschutz. Frost im Boden wirkt wie eine Sperrschicht für Sickerströme, so dass Düngemittel nicht versickern können.

Als Bestandteil des Produkts „Agrarmeteorologischen Kriterien zur Düngeaufbringung“ wird daher der vorhergesagte Frost in der Bodenkrume für einen leichten Boden in farblich gekennzeichneten Kategorien dargestellt (s. Abbildung 1)

Bei frostfreien Böden wird der Bereich grün hinterlegt. Wird dagegen Frost im Boden erwartet, sind zwei Varianten möglich:

- es gibt an der Erdoberfläche eine Auftauschicht von mehr als 1 cm, d.h. der Boden ist oberflächlich angetaut, darunterliegende Bodenschichten sind jedoch noch gefroren: der Bereich wird gelb hinterlegt.
- es gibt an der Erdoberfläche keine Auftauschicht, d.h. die Bodenkrume ist durchweg gefroren: der Bereich wird rot hinterlegt.

Da sich der Bewuchs stark auf die Frosteindringtiefe auswirkt, wird unterschieden nach einem unbewachsenen Boden und einem mit Wintergerste (beispielhaft für Winterungen) bewachsenen Boden. Damit werden die Extreme zwischen den Kulturen abgebildet.

## 3. Bodenfrostbereich

Die Frosteindringtiefe kann bei gleichen äußeren Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sein. So spielen die Bodenart, die Art des Bewuchses sowie die Schneedecke eine entscheidende Rolle. Böden mit hohem Wassergehalten haben geringere Frosteindringtiefen, da das Gefrieren des Wassers einen Teil der zugeführten "Kälte" schluckt. Dieses hat allerdings auch zur Folge, dass solch ein Boden langsamer auftaut als ein trockener Boden, in dem nicht so viel "Kälteenergie" im Wasser gespeichert ist. Eine Schneedecke reduziert den Energieaustausch mit dem Boden sehr stark. Sie wirkt sozusagen als "Wärmedecke" und verhindert damit große Frosteindringtiefen. Der Bewuchs hat prinzipiell die gleiche Wirkungsweise wie eine Schneedecke, jedoch in abgeschwächter Form. Bei einem bewachsenen Boden sind geringere Frosteindringtiefen zu erwarten als bei einer Brachfläche (gleiche Bodenart vorausgesetzt). Allerdings schützen Schnee oder Bewuchs nicht nur vor der Kälte, sie verhindern auch eine rasche Erwärmung im Frühjahr. So muss einerseits der Schnee erst tauen, bevor sich der Boden erwärmen kann, andererseits dringt die Wärme nur langsam in einen bewachsenen Boden ein. Da sich der Bewuchs stark auf die Frosteindringtiefe auswirkt, wird unterschieden nach einem unbewachsenen Boden und einem mit Wintergerste (beispielhaft für Winterungen) bewachsenen Boden. Damit werden die Extreme zwischen den Kulturen abgebildet.

### Bodenfrostbereich [cm]

#### unbewachsener, leichter Boden

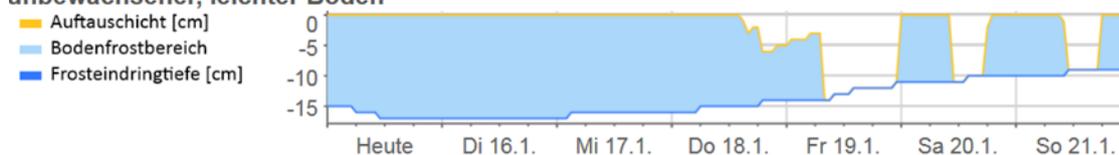


Abbildung 2: : Produktbeispiel – Bodenfrostbereich mit Frosteindringtiefe und Auftauschicht

In den Liniengrafiken der Abbildung 2 wird die stündliche Frosteindringtiefe (blaue Linie) und Auftauschicht (gelbe Linie) in Zentimetern (cm) für einen leichten Boden vorhergesagt. Die blau gefärbte Fläche stellt dabei stündlich den Bodenfrostbereich dar.

Im oben abgebildeten Produktbeispiel ist der unbewachsene Boden an den ersten drei Tagen bis in 15 bis 18cm Tiefe durchweg gefroren. Ab dem 4. Tag beginnt der Boden von der Erdoberfläche her aufzutauen, am 5. Tag ist der Boden sogar vorübergehend komplett frostfrei. Ein schlagartiges Gefrieren oder Auftauen – wie im obigen Beispiel zu sehen ist – ist im Temperaturbereich um den Gefrierpunkt durchaus möglich.

Das Produkt „Bodenfrostbereich“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender). Der Zeitraum kann im Jahr in Abhängigkeit von der aktuellen Witterung unter- oder überschritten werden, so dass es auch in der Nebensaison bei Frosteindringtiefen  $> 0$  cm aktiv sein kann. Wenn kein Frost im Boden erwartet wird, entfällt die Darstellung. Eine Lücke in den Daten ist durch eine unterbrochene Linie ersichtlich.

**Hinweis:** Da sich unsere Wetterstationen bevorzugt an Standorten befinden, bei denen der Horizont wenig eingeschränkt ist, sind bei den Berechnungen zur Frosteindringtiefe und Auftauschicht größere Unterschiede zu benachbarten, beschatteteren Standorten möglich! Zudem treten lokal große Unterschiede in der Bodenstruktur auf und auch die Bodenart spielt eine entscheidende Rolle bei Gefrier- und Auftauprozessen. Zu beachten ist zudem, dass der Übergangsbereich gefroren/ungefroren sehr schwierig zu berechnen ist. So kann ein Boden innerhalb von wenigen Stunden 10 cm tief und mehr gefrieren oder auch auftauen. Daher sollten die Berechnungen vor allem der groben Orientierung dienen.

## 4. Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von ammoniumhaltiger Mineraldünger

Bei dem Ausbringen von Wirtschaftsdüngern (z. B. Gülle) spielt das Wetter eine große Rolle. So kann beim Ausbringen extrem dickflüssiger Gülle ohne Schleppschläuche auf Stoppel bei sonnigem Wetter mit hohen Temperaturen und Windgeschwindigkeiten bis zu 80 % des Ammoniaks entweichen. Zudem trägt Ammoniak wesentlich zur Eutrophierung und Versauerung von Naturflächen bei. Das Ausbringen von Gülle bei günstiger Witterung reduziert die Ammoniakverluste.

In ISABEL werden die Ammoniakverluste für drei Ausbringungszeiten (6, 12 und 18 Uhr UTC) abhängig von den meteorologischen Einflüssen (u. a. Bodentemperatur, Bodenfeuchte, Niederschlag, Sonneneinstrahlung, Bodenfrost) dargestellt (s. Abbildung 5). In unserem Modell wird mit Schweinegülle gerechnet, die auf Ackerland ausgebracht wird und drei Stunden nach der Ausbringung 10 cm tief in den Boden eingearbeitet wird.

## Agrarmet. Bedingungen zur Anwendung ammoniumhaltiger Mineraldünger

Ammoniakverluste  
(morgens, mittags, abends)

gering mittel hoch



Abbildung 3: Produktbeispiel – Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung ammoniumhaltiger Mineraldünger

**Hinweis:** Die tatsächlichen Verluste sind neben den meteorologischen Einflüssen auch stark abhängig davon, wie schnell die Gülle eingearbeitet wird! Auch der pH-Wert sowohl der Gülle, als auch des Bodens haben einen Einfluss auf die Ammoniak-Verluste: Je höher der pH-Wert, desto höher ist das Risiko für gasförmige  $\text{NH}_3$ -Verluste! Zusätzlich werden  $\text{NH}_3$ -Verluste auch durch Bedingungen gefördert, die ein Eindringen des Düngers in den Boden verhindern. Hierzu zählt z.B. eine Auflage von organischer Substanz auf der Bodenoberfläche (Mulchsaat). Wird Gülle auf Grünland ausgebracht, sind die zu erwartenden  $\text{NH}_3$ -Verluste höher!

Das Produkt „Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung ammoniumhaltiger Mineraldünger“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender). Eine Lücke in den Daten wird als grauer Balken ersichtlich.

## 5. Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM)

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln spielt die Meteorologie eine große Rolle, da sie Einfluss hat auf die Aufnahme und Wirksamkeit der Nährstoffe, sowie auf Verflüchtigung und Abdrift bei der Ausbringung.

Zur Unterstützung einer umwelt- und ressourcenschonenden Landwirtschaft sind daher unter "Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln" wesentliche agrarmeteorologische Elemente zusammengestellt, um einen schnellen Überblick über die aktuellen Witterungsbedingungen zu bieten (s. Abbildung 4).

## Agrarmet. Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM)

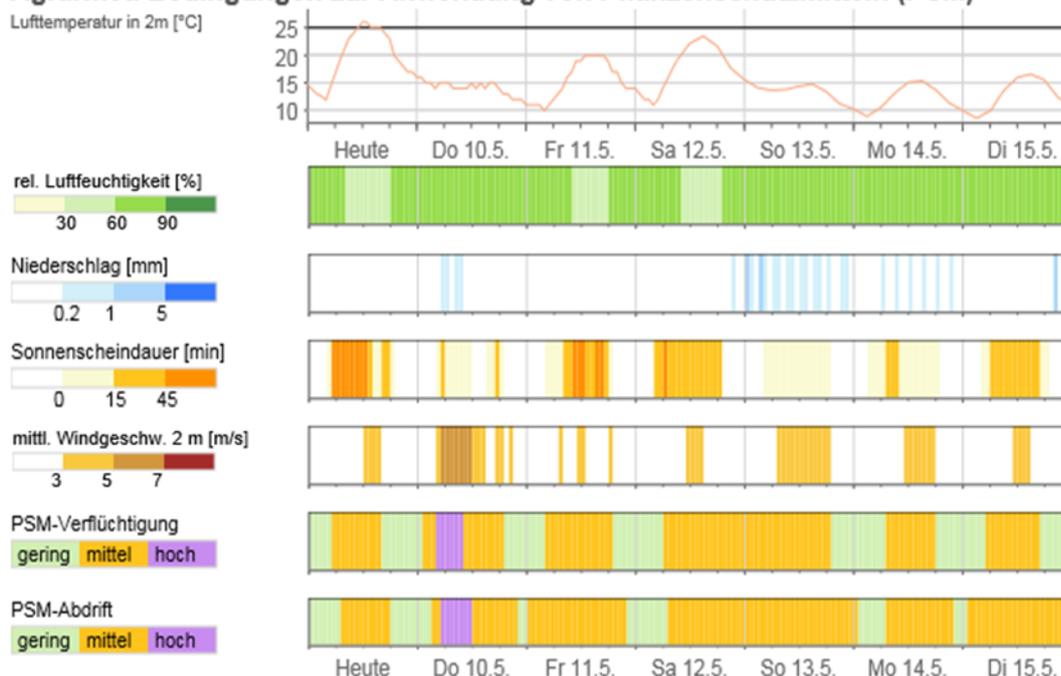


Abbildung 4: Produktbeispiel – Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM)

Das Produkt „Agrarmeteorologische Bedingungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender). Eine Lücke in den Daten ist durch eine unterbrochene Linie bzw. als grauer Balken ersichtlich.

### 5.1. Lufttemperatur in 2 m

Die Darstellung der Lufttemperatur erfolgt als Liniengrafik der Stundenwerte (s. Abbildung 4). Es werden Lufttemperaturen in 2 m Höhe über dem Boden dargestellt.

### 5.2. Relative Luftfeuchtigkeit

Die Stundenwerte der relativen Luftfeuchtigkeit werden als farbige Balken dargestellt (s. Abbildung 4). Dabei wird folgende Farbabstufung genutzt:

... ≤ 30 %	hellgelber Balken
... > 30 bis ≤ 60 %	hellgrüner Balken
... > 60 bis ≤ 90 %	mittelgrüner Balken
... > 90%	dunkelgrüner Balken

### 5.3. Niederschlag

Die Stundenwerte der Niederschlagsmengen werden als farbige Balken dargestellt (s. Abbildung 4). Dabei wird folgende Farbabstufung genutzt:



... $\leq$ 0,2 mm	weißer Balken
... $>$ 0,2 bis $\leq$ 1 mm	hellblauer Balken
... $>$ 1 bis $\leq$ 5 mm	mittelblauer Balken
... $>$ 5mm	azurblauer Balken

## 5.4. Sonnenscheindauer

Die stündliche Sonnenscheindauer wird als farbige Balken dargestellt (s. Abbildung 4). Dabei wird folgende Farbabstufung genutzt:

... = 0 Minuten	weißer Balken
... $>$ 0 bis $\leq$ 15 Minuten	hellgelber Balken
... $>$ 15 bis $\leq$ 45 Minuten	mittelgelber Balken
... $>$ 45 Minuten	orangener Balken

## 5.5. Mittlere Windgeschwindigkeit

Die mittlere Windgeschwindigkeit in 2 m Höhe über dem Boden wird als farbige Balken dargestellt (s. Abbildung 4). Dabei wird folgende Farbabstufung genutzt:

... $\leq$ 3 m/s	weißer Balken
... $>$ 3 m/s bis $\leq$ 5 m/s	ockerfarbener Balken
... $>$ 5 m/s bis $\leq$ 7 m/s	hellbrauner Balken
... $>$ 7 m/s	dunkelbrauner Balken

## 5.6. PSM-Verflüchtigung

Während und nach dem Einsatz können PSM von der Pflanzen- und Bodenoberfläche verdampfen und dann die Atmosphäre belasten. Diese verflüchtigten PSM werden zum Teil in der Atmosphäre abgebaut. Sie können aber auch mit dem Niederschlag wieder in das Boden- und/oder Gewässersystem eingetragen werden. Der Tagesgang der Verflüchtigungsverluste aufgrund meteorologischer Wirkungsfaktoren (u.a. Luftfeuchtigkeit und Temperaturen) wird hier dargestellt (s. Abbildung 4).

... gering	grüner Balken
... mittel	orangener Balken
... hoch	violetter Balken

**Hinweis:** Die Applikationstechnik wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

## 5.7. PSM-Abdrift

Unter Abdrift (oder Abtrift) wird der Anteil der ausgebrachten Pflanzenschutzmittelmenge verstanden, der während der Applikation nicht innerhalb des behandelten Areals angelagert wird. Dabei ist die Abdrift u. a. abhängig von der Windgeschwindigkeit.

- ... gering      grüner Balken
- ... mittel      orangener Balken
- ... hoch        violetter Balken

**Hinweis:** Die Applikationstechnik wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

## 6. Anwendung clomazonehaltiger PSM nach NT 127

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat für Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Clomazone Anwendungsbestimmungen (NT127) festgesetzt.

Danach darf die Anwendung des Mittels bei vorhergesagten maximalen Lufttemperaturen in 2 m über dem Boden (=Tagesmaximum) von mehr als 20 °C ausschließlich zwischen 18 Uhr abends und 9 Uhr morgens erfolgen. Wird ein Tagesmaximum von über 25 °C vorhergesagt, darf das Mittel nicht angewendet werden.

Neben den Temperaturauflagen für die Ausbringung von clomazonehaltigen Pflanzenschutzmitteln sind weitere Auflagen zu beachten (z. B.: Mindestabstände).

### Anwendung clomazonehaltiger PSM nach NT 127



Abbildung 5: Produktbeispiel – Anwendung clomazonehaltiger PSM nach NT 127

In ISABEL werden die temperaturbedingten Anwendungsbestimmungen tageweise dargestellt (siehe Abbildung 5). Es gelten folgende Grenzwerte:

Tabelle 1: Grenzwerte der Anwendungsbestimmungen

Vorhergesagte Tageshöchsttemperatur	Temperaturbedingte Anwendungserlaubnis nach Auflage NT 127	Bewertung
≤ 20 °C	Keine Beschränkung	Anwendung möglich
> 20 °C und ≤ 25 °C	Anwendung ausschließlich zwischen 18 Uhr abends und 9 Uhr morgens	Anwendung zeitweise möglich
> 25 °C	Anwendungsverbot	Anwendung verboten

Das Produkt „Anwendung clomazonehaltiger PSM nach NT 127“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender). Der Zeitraum kann im Jahr in Abhängigkeit von der aktuellen Witterung unter- oder überschritten werden, so dass es auch in der Nebensaison bei Tageshöchsttemperaturen > 20 °C aktiv sein kann. Eine Lücke in den Daten wird mit „fehlt“ gekennzeichnet.

## 7. Bienenflug

Die Bienen gehören weltweit zu den wichtigsten Nutzinsekten. Sowohl im Ackerbau, als auch im Obstbau ist die Biene gleichzeitig als wichtiger Bestäuber und als Honigproduzent von Bedeutung. Aus diesem Grund muss versucht werden, bei der Anwendung von Insektiziden die Bienen zu schonen.

Das Modell zur Bienenflug berechnet die Flugaktivität der Honigbiene in Abhängigkeit von stündlichen meteorologischen Bedingungen (Lufttemperatur, Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag) – unabhängig von dem Zuflug in die landwirtschaftlichen Kulturen! Die Wildbiene wird hier nicht betrachtet.

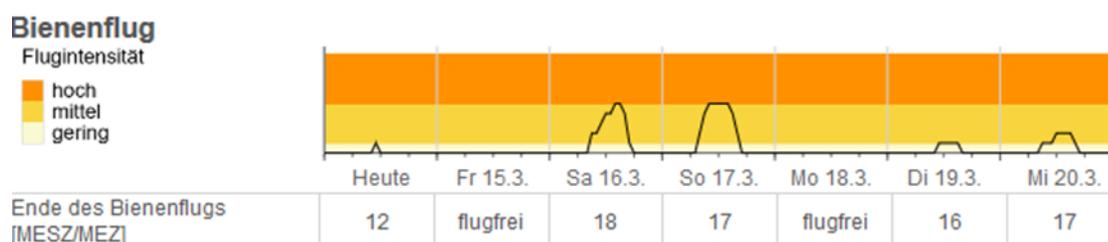


Abbildung 6: Produktbeispiel – Bienenflug, Flugintensität

Die Grafik zum Bienenflug stellt die täglichen Flugzeiten dar (Abbildung 6). Die Flugaktivität wird durch den farbigen Hintergrund verdeutlicht. Unterhalb der Grafik wird das erwartete Ende des Bienenflugs für den jeweiligen Tag in MESZ/MEZ angegeben. Wird als Ende des Bienenflugs beispielsweise 20 Uhr ausgegeben, wird der Bienenflug voraussichtlich zwischen 19 und 20 Uhr enden.

Das Produkt „Bienenflug“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender). Eine Lücke in den Daten ist in der Grafik durch eine unterbrochene Linie ersichtlich.

**Hinweis:** Die in ISABEL dargestellte Bienenflugintensität nimmt nur Bezug auf die einwirkenden Wetterbedingungen für den Flug und berücksichtigt nicht den individuellen Zustand des Bienenvolkes in Form von dem Entwicklungsstand des Volkes, der Bienenart, dem Ernährungszustand der Bienen oder der blühphänologischen Bedingungen!

## 8. Bodentemperatur

Die Bodentemperatur (auch Erdbodentemperatur genannt) ist die Temperatur in verschiedenen Bodentiefen unterhalb der Bodenoberfläche. Die im Boden ablaufenden chemischen, physikalischen und biologischen Reaktionen beeinflussen die Bodentemperatur.

Entscheidenden Einfluss auf die Bodentemperatur haben die Strahlungsenergie, Niederschläge und Verdunstungsprozesse. So lassen sich an den Bodentemperaturen die Wechselwirkungen mit den Wetterelementen ablesen. An Strahlungstagen mit hohen Lufttemperaturen kommt es in den oberen Bodenschichten zu einer starken Erwärmung, die sich mit zeitlicher Verzögerung und in abgeschwächter Form in die tieferen Bodenschichten fortsetzt. Die Temperaturleitfähigkeit des Bodens ist neben der Bodenart im Wesentlichen vom Bodenwassergehalt und dessen Aggregatzustand abhängig. Hohe Wassergehalte führen zu höheren Leitfähigkeiten, allerdings auch zu einem abgeschwächten Eindringen des Bodenfrostes in die Tiefe, weil dem Boden mehr Energie zum Gefrieren entzogen werden muss. Auf der anderen Seite tauen Böden mit einem hohen Wassergehalt langsamer auf, weil mehr Energie verwendet werden muss, um das Wasser aufzutauen.

### Bodentemperatur [°C]

#### unbewachsener, leichter Boden

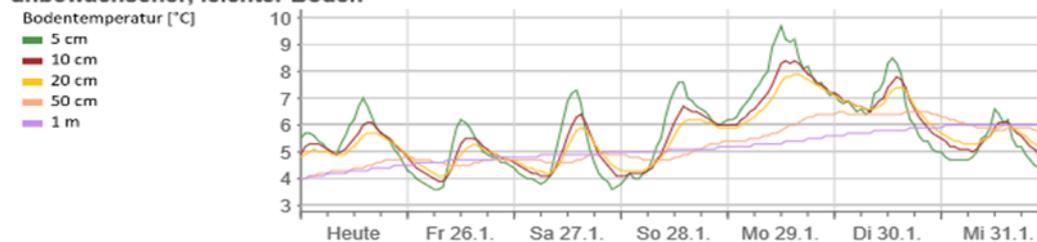


Abbildung 7: Produktbeispiel – Bodentemperatur in unterschiedlichen Tiefen

Auch der Bewuchs des Bodens, sowie eine vorhandene Schneedecke wirken sich auf die Bodentemperaturen aus, da sowohl ein dichter Bewuchs, als auch eine Schneedecke eine starke isolierende Wirkung auf den Boden hat und zu einem geringeren Tagesgang der Bodentemperaturen in allen Schichten führt.

In ISABEL werden die Bodentemperaturen in 5, 10, 20, 50 cm sowie in 1 m Tiefe als Liniengrafik der Stundenwerte dargestellt (s. Abbildung 7). Dabei wird unterschieden nach Gras und unbewachsenem Boden, sowie nach leichtem und schwerem Boden. Eine Lücke in den Daten ist durch eine unterbrochene Linie ersichtlich.



## 9. Winderosionsgefährdung

Winderosion ist eine Form der Bodenerosion, die durch die Einwirkung von Wind verursacht wird. Unter dem Einfluss von hohen Windgeschwindigkeiten bei gleichzeitig niedrigen Wassergehalten der obersten Bodenschicht (sog. Bodenkrume) besteht die Gefahr der Verwehung von Bodenbestandteilen. Dieser Prozess kann durch landwirtschaftliche Bodenbearbeitung ausgelöst, bzw. zusätzlich verstärkt werden.

Winderosion betrifft vor allem trockene, nicht bedeckte Flächen mit hohem Anteil an Feinstsand bzw. Mineralböden mit einem sehr hohen Anteil unzersetzter organischer Masse, die in windoffenen Landschaften liegen. Besonders gefährdet sind dabei ausgedehnte Ackerflächen in konventioneller Bearbeitung mit dem Pflug im Zeitraum nach der Saatbettbereitung bis zum Aufwuchs einer schützenden Pflanzendecke.

Die Windgeschwindigkeit wird im DWD im Allgemeinen in 10 Meter Höhe über dem Boden angegeben. Es ist erforderlich, diesen Wert auf eine bodennahe Geschwindigkeit (15 cm Höhe) zu skalieren, um die Auslösebedingung für Winderosion präzise zu beschreiben. Dies geschieht mit Hilfe eines logarithmischen Windprofils. Als Schwellenwert zur Auslösung von Erosion muss die Windgeschwindigkeit in 10m Höhe mindestens 7 m/s betragen.

Neben der Windgeschwindigkeit ist auch die Krumenfeuchte ein wichtiger Parameter, die ebenfalls in die Berechnungen zur Winderosionsgefährdung eingeht.

In ISABEL wird die Anzahl der Stunden am Tag, in denen die Gefahr von Winderosion besteht dargestellt. Liegt keine Gefährdung vor, ist der Wert „0“ grün hinterlegt, besteht Winderosionsgefahr, ist die Anzahl der Stunden violett hinterlegt (s. Abbildung 8). Eine Lücke in den Daten wird mit „fehlt“ gekennzeichnet.

Zusätzlich wird die stündliche mittlere Windgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde (m/s) als Liniengrafik dargestellt (in 10 m Höhe über dem Boden). Für Winderosion wichtige Windgeschwindigkeiten von mehr als 7 m/s sind orange hinterlegt, geringere Windgeschwindigkeiten sind hellgelb hinterlegt. Eine Lücke in den Daten ist durch eine unterbrochene Linie ersichtlich. Die Windrichtung (in 10m Höhe über dem Boden) wird als Pfeil in 45°-Schritten dargestellt. Die Windpfeile befinden sich unter der Liniengrafik der mittleren Windgeschwindigkeit. Bei einer Datenlücke fehlt der Windpfeil.

Das Produkt „Winderosionsgefährdung“ wird saisonal angeboten (siehe Saisonkalender).

# Dokumentation

## Winderosionsgefährdung

Gefährdung keine vorhanden

Winderosionsgefährdung [Anzahl der Stunden]	0	0	0	0	0	0	0
	Heute	Fr 15.3.	Sa 16.3.	So 17.3.	Mo 18.3.	Di 19.3.	Mi 20.3.

## Windrichtung und mittlere Windgeschwindigkeit [m/s] in 10 m Höhe

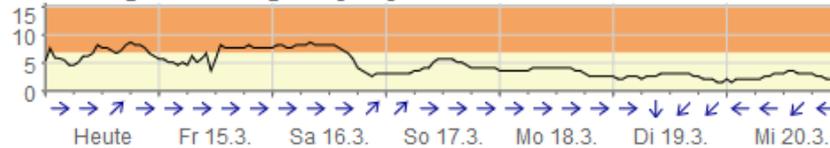


Abbildung 8: Produktbeispiel – Winderosionsgefährdung

## 10. Brandgefahr

Während der Waldbrandsaison in Deutschland, welche in der Regel von März bis Oktober andauert, stellt der DWD für den aktuellen Tag und die 6 Folgetage Brandgefahrenprognosen in Form von Indizes bereit. Dabei werden zwei verschiedene Indizes berechnet. Neben dem Waldbrandgefahrenindex (WBI), dessen Werte im Bereich „Mein Agrarwetter“ – „Pflanzenbau“ unter „Forstwirtschaft“ zu finden sind, wird auch der Graslandfeuerindex (GLFI) berechnet.

Der Graslandfeuerindex (GLFI) beschreibt die Feuergefährdung von offenem, nicht abgeschattetem Gelände mit abgestorbener Wildgrasauflage ohne grünen Unterwuchs. Hilfspweise kann der GLFI auch auf gelbreife Getreide- bzw. Stoppelfelder angewendet werden. In der Tabelle zur Brandgefahr wird der Graslandfeuerindex für den aktuellen Tag und die 6 Folgetage vorhergesagt (s. Abbildung 9).

Der Graslandfeuerindex berücksichtigt gefahrenmindernde Wasserbeläge durch Taubildung, Niederschlagsinterzeption und Schnee, sowie die Streu- und Bodenfeuchte und die für die Laufgeschwindigkeit der Feuerfront maßgebliche Windgeschwindigkeit.

## Brandgefahr

Graslandfeuerindex	4	1	1	1	1	1	1
	Heute	Mi 12.5.	Do 13.5.	Fr 14.5.	Sa 15.5.	So 16.5.	Mo 17.5.

1 2 3 4 5 (1 = sehr geringe bis 5 = sehr hohe Gefahr)

Abbildung 9: Produktbeispiel – Brandgefahr, hier Graslandfeuerindex

Eine geringe Gefahrenstufe ist zu erwarten bei hoher Streufeuchte und geringen Windgeschwindigkeiten sowie bei Benetzung der Grashalme, eine hohe Gefahrenstufe dagegen bei niedriger Streufeuchte und hoher Windgeschwindigkeit.



Ebenso wie bei dem für Waldlandschaften gültigen Waldbrandgefahrenindex (WBI) wird das witterungsbedingte Feuerrisiko durch fünf Stufen von 1 (sehr geringe Gefahr) bis 5 (sehr hohe Gefahr) quantifiziert (s. Tabelle 2).

*Tabelle 2: Stufen der Brandgefährdung*

Stufe	Gefährdungspotential
1	sehr geringe Gefahr
2	geringe Gefahr
3	mittlere Gefahr
4	hohe Gefahr
5	sehr hohe Gefahr

Die Produkte zur Brandgefahr werden saisonal berechnet (siehe Saisonkalender). Datenlücken werden in der Tabelle als „fehlt“ deklariert.

**Hinweis:** Zur näheren Erläuterung der meteorologischen Fachbegriffe siehe auch [DWD Wetterlexikon](#)

Stand: Juli 2021