

## **Factsheet Pflanzenschutz**

### **Teil 11: Einfluss der Witterung auf Pflanzengesundheit und -schutz**

Das Wetter ist der aktuelle Zustand der Atmosphäre über mehrere Stunden bis hin zu einem Tag an einem bestimmten Ort. Die Witterung wiederum beschreibt den Zustand der Atmosphäre über mehrere Tage bis Woche an einem bestimmten Ort. Sie begleitet jede Kultur von der Aussaat bis zur Ernte. Sonne, Regen, Wind und Temperaturveränderungen beeinflussen das Wachstum der Pflanzen ebenso wie das Auftreten von Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern. Beide Faktoren wirken zudem zusammen: Extreme Wetterereignisse (z.B. Temperaturschwankungen, heftige Stürme, unerwartete Fröste, anhaltende Hitze) bedeuten für die Pflanzen Stress. Das beeinträchtigt deren Immunsystem und macht sie anfälliger für Krankheitserreger und Schädlinge.

Die Unvorhersehbarkeit dieser Ereignisse macht die traditionelle Schutzplanung weniger zuverlässig, denn je nach Wetter können sich Risiken innerhalb weniger Tage stark verändern. Pflanzenschutz folgt also nicht dem Kalender, sondern der Witterung und den Bedingungen am Feld. Genau das ist ein Grundprinzip des integrierten Pflanzenschutzes: stetes beobachten, bewerten und handeln, wenn es erforderlich ist. Die Witterung ist dabei wichtige Entscheidungsgrundlage, um gezielt reagieren zu können.

Die Landwirte kombinieren zahlreiche Informationen:

- Wissen aus Aus- und Weiterbildung
- Informationen von Beratern
- Wetterdaten
- Krankheits- und Schädlingsprognosen
- Feldbeobachtungen
- Entwicklungsstadium der Kultur
- Schadschwellen
- Erfahrungen aus Vorjahren

Erst aus diesem Gesamtbild entsteht die Entscheidung, ob eine Maßnahme notwendig ist.

Im Folgenden geben wir einen Überblick über unterschiedliche Witterungen und ihren Einfluss auf die Pflanzen- und Schaderregerentwicklung sowie auf Pflanzenschutzmaßnahmen.

# 1. Witterungsbedingungen und ihre Folgen

## Niederschlag

Regen oder Tau sind für Pflanzen unverzichtbar. Sie schaffen aber auch Feuchtigkeit und längere Blattnässe und damit ideale Bedingungen für viele Pilzkrankheiten. Feuchte Böden etwa begünstigen die Entwicklung bestimmter Krankheiten. Liegt als Steigerung sogar Staunässe im Boden vor, ist er gesättigt und die Wurzeln können nicht mehr atmen. Sie ertrinken im wahrsten Sinne des Wortes. Bei zu wenig Wasser steigt der Trockenstress und die Pflanze wird anfälliger.

Nutznießer extremen oder ausbleibenden Niederschlags sind Konkurrenzpflanzen: Nach Niederschlägen keimen viele Unkräuter, auf trockenen Böden wachsen sie ebenfalls besser als Kulturpflanzen.

Niederschlag fördert daher zwar das Wachstum und die Resilienz der Pflanze, kann aber die Notwendigkeit für den Einsatz von Fungiziden und Herbiziden erhöhen.

## Trockenheit

Längere Trockenperioden setzen Kulturpflanzen unter Stress. Gestresste Pflanzen

- können schlechter Nährstoffe aus dem Boden aufnehmen und wachsen langsamer,
- können empfindlicher auf Schädlinge reagieren,
- entwickeln dadurch geringere Erträge.

Manche Pilzkrankheiten treten bei trockener Witterung seltener auf, während einzelne Insektenarten profitieren können. Der Fungizideinsatz sinkt also tendenziell mit Trockenheit, der Einsatz von Insektiziden und Herbiziden steigt, da Unkräuter als wilde Pflanzen und Insekten besser an die Standortgegebenheiten angepasst sind.

## Temperatur

Die Temperatur beeinflusst nahezu alle biologischen Prozesse und ermöglicht Leben nur in einem bestimmten Bereich. Bei tieferen Temperaturen platzen die Zellen und die Pflanzen erfrieren, durch höhere Temperaturen denaturiert das Eiweiß und die Pflanzen sterben ab.

Warme Bedingungen können

- Pflanzenwachstum beschleunigen,
- Schädlinge früher aktiv werden lassen,
- Entwicklungszyklen verkürzen,
- Krankheiten fördern.

Kühle Temperaturen dagegen können

- Pflanzenwachstum verzögern,
- die Wirkung einzelner Maßnahmen beeinflussen,
- Entwicklungsstadien hinauszögern.

Die Temperatur beeinflusst die Entwicklung vieler Schaderreger maßgeblich:

Mit steigenden Temperaturen werden zahlreiche Insekten früher aktiv und durchlaufen ihre Entwicklungsstadien schneller. Dadurch können sie sich innerhalb einer Vegetationsperiode häufiger vermehren und größere Populationen aufbauen. Viele Pilzkrankheiten entwickeln sich ebenso bei warmen Temperaturen – insbesondere in Kombination mit hoher Luftfeuchtigkeit – schneller und können sich rasch ausbreiten (z.B. Kraut- und Braunfäule, Falscher Mehltau, Botrytis, Alternaria). Echter Mehltau und Fusarium mögen es wiederum eher trocken und warm und nützen den Trockenstress der Pflanzen.

Niedrige Temperaturen verlangsamen die Entwicklung von Schädlingen und Krankheitserregern oder unterbrechen ihren Lebenszyklus vorübergehend. Aber Krankheiten wie Wurzelfäule oder Apfelschorf bilden sich trotz niedriger Temperaturen. Milde Winter lassen mehr Schädlinge oder Krankheitserreger überleben und bereits früh im Frühjahr aktiv werden.

## **Luftfeuchtigkeit**

Die Luftfeuchtigkeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von Kulturpflanzen und Schaderregern. Eine ausreichende Luftfeuchtigkeit unterstützt das Pflanzenwachstum, da sie den Wasserhaushalt der Pflanzen beeinflusst und den Wasserverlust über die Blätter verringert. Hohe Luftfeuchtigkeit und anhaltende Blattnässe schaffen jedoch günstige Bedingungen für Pilzkrankheiten wie Mehltau, Rost oder Septoria. Einige Bakterien breiten sich bei hoher Luftfeuchtigkeit ebenfalls schneller aus. Ist die Luft hingegen über längere Zeit sehr trocken, sinkt zwar das Risiko vieler Pilzkrankheiten, aber Kulturpflanzen geraten schneller unter Trockenstress und werden anfälliger. Deshalb beobachten Landwirte neben Temperatur und Niederschlag auch die Luftfeuchtigkeit, um das Risiko für Krankheiten besser einschätzen und Pflanzenschutzmaßnahmen gezielt planen zu können.

## **Wind**

Wind beeinflusst die Entwicklung von Kulturpflanzen und die Ausbreitung von Schaderregern und spielt eine entscheidende Rolle bei der Planung von Pflanzenschutzmaßnahmen. Ein leichter Luftaustausch kann dazu beitragen, dass Blattoberflächen schneller abtrocknen und das Risiko für einige Pilzkrankheiten sinkt. Andererseits können Windströmungen Pilzsporen, Bakterien oder Insekten über weite Entfernungen verbreiten und so die Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen fördern.

## **2. Klimawandel verändert den Pflanzenschutz**

Das Klima ist definiert als die durchschnittlichen Verhältnisse der Atmosphäre über Jahre bis Jahrzehnte. Aktuell steigende Durchschnittstemperaturen, häufigere Trockenperioden, Starkregenereignisse und mildere Winter verändern die Bedingungen für den Pflanzenbau. Pflanzen reagieren empfindlich auf ihre Umwelt. Verändern sich Temperatur, Niederschlag oder Sonneneinstrahlung, verändert sich ihr Wachstum. Längere Trockenphasen können Pflanzen unter Stress setzen und ihre Entwicklung beeinträchtigen. Auf der anderen Seite kann Starkregen zu Vernässung, Erosion oder Nährstoffverlusten führen. Dadurch steigen die Anforderungen an das Management landwirtschaftlicher Flächen.

Für Landwirte bedeutet das: Der Pflanzenschutz wird zunehmend anspruchsvoller. Entscheidungen werden flexibler getroffen und an sich rasch ändernde Witterungsbedingungen angepasst.

Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter profitieren teilweise von veränderten Klimabedingungen. Früher sorgten längere Frostperioden häufig dafür, dass ein Teil der überwinternden Schädlinge und Krankheitserreger abstarb. Mildere Winter können dagegen dazu beitragen, dass mehr Schaderreger überleben und bereits früh im Frühjahr aktiv werden. Hinzu kommen steigende Temperaturen. Dadurch entwickeln sich viele Insekten schneller. Einige Arten können zusätzliche Generationen pro Jahr bilden und sich stärker vermehren. Das gilt ebenso für Pilzkrankheiten, insbesondere dann, wenn zusätzlich eine hohe Luftfeuchtigkeit oder Blattnässe vorhanden ist.

### **Neue Schaderreger, gekoppelte Strategien**

Mit dem Klimawandel verändern sich die Verbreitungsgebiete vieler Organismen. Schädlinge, neue Unkräuter oder Krankheitserreger, die bisher hauptsächlich in südlicheren Regionen vorkamen, können sich zunehmend in Mitteleuropa etablieren. Gleichzeitig verändern sich Entwicklungszeiten und Befallszeiträume bereits bekannter Arten. Deshalb gewinnen Monitoring und Früherkennung weiter an Bedeutung, um invasive Erreger möglichst frühzeitig ganzheitlich zu bekämpfen. Manche, besonders invasive Arten werden von den Behörden als Quarantäneschädlinge eingestuft und müssen bekämpft werden, wo immer sie auftreten. Dazu bedarf es aber auch wirksamer und zugelassener Produkte, damit die Landwirte ihrer Verpflichtung nachkommen können und dürfen.

Herkömmliche Modelle zur Vorhersage von Krankheiten werden dadurch unzuverlässiger, da historische Wettermodelle die aktuellen Bedingungen nicht mehr genau vorhersagen. Diese Ungewissheit macht es schwieriger, vorbeugende Behandlungen effektiv zu planen. Um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen, setzen Landwirte auf verschiedene Maßnahmen.

Dazu gehören unter anderem:

- vielfältige Fruchtfolgen
- standortgerechte und widerstandsfähige Sorten
- gesunde Böden mit guter Wasserhaltefähigkeit
- Förderung von Nützlingen
- regelmäßiges Monitoring von Krankheiten und Schädlingen
- Nutzung von Wetterdaten und Prognosemodellen

Diese Maßnahmen helfen dabei, Risiken frühzeitig zu erkennen und den Pflanzenschutz möglichst gezielt zu planen. Pflanzenschutzmittel bleiben dabei ein wichtiger Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes. Wenn vorbeugende und biologische sowie mechanische Maßnahmen nicht ausreichen und wirtschaftlich relevante Schäden drohen, können sie dazu beitragen, Kulturpflanzen vor Krankheiten, Schädlingen oder Unkräutern zu schützen. Gerade weil Witterung und Schädlingsdruck stärker schwanken können, gewinnen gezielte und bedarfsgerechte Anwendungen weiter an Bedeutung.

Moderne Technologien wie Wetterstationen, Prognosemodelle für Krankheiten, digitale Monitoring-Systeme und Satelliten- und Drohnendaten sowie Entscheidungshilfesysteme helfen dabei, den Pflanzenschutz an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Sie liefern Informationen über Infektionsrisiken oder Schädlingsentwicklung und unterstützen Landwirte dabei, Maßnahmen möglichst präzise zu planen. Denn das Ziel bleibt unverändert: Pflanzenschutzmittel nur dann einzusetzen, wenn sie tatsächlich erforderlich sind.

### 3. Die Witterung und Pflanzenschutz-Applikationen

Die Witterung zählt zu den wichtigsten Einflussfaktoren im Pflanzenschutz und entscheidet, wie wirksam Pflanzenschutzmaßnahmen sind. Landwirte orientieren sich bei ihren Entscheidungen vor allem an den aktuellen und vorhergesagten Witterungsbedingungen. Moderne Wetterprognosen und Entscheidungshilfesysteme unterstützen sie dabei, den optimalen Zeitpunkt für Maßnahmen zu bestimmen und Pflanzenschutzmittel möglichst gezielt einzusetzen.

Eine zentrale Rolle spielt dabei die **Feuchtigkeit**. Sie beeinflusst die Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln. Fallen starke Regenfälle kurz nach einer Pflanzenschutzmaßnahme, können Pflanzenschutzmittel von der Blattoberfläche abgewaschen werden, sofern sie noch nicht ausreichend eingetrocknet oder von der Pflanze aufgenommen wurden. Idealerweise werden Pflanzenschutzmittel auf trockene Blätter ausgebracht, da Tau oder Nässe die Spritzbrühe verdünnen oder von der Blattoberfläche ablaufen lassen können. Behandlungen werden entsprechend erst durchgeführt, wenn der Tau vollständig abgetrocknet ist oder es müssen spezielle Zusatzstoffe das Ablaufen vermindern.

Auch die **Temperatur** hat großen Einfluss auf den Erfolg einer Pflanzenschutzmaßnahme. Sie bestimmt die Aktivität der Pflanzen. Warme Temperaturen fördern das Wachstum der Pflanzen und beschleunigen die Aufnahme systemischer Wirkstoffe. Extreme Hitze kann jedoch die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln verringern, weil Wirkstoffe schneller abgebaut werden oder Spritztropfen rasch verdunsten. Außerdem reagieren hitzestressende Pflanzen empfindlicher auf Behandlungen. Landwirte berücksichtigen die aktuelle und prognostizierte Temperatur, um den optimalen Zeitpunkt für eine Behandlung zu bestimmen. Dementsprechend werden Anwendungen stets an die Witterungsbedingungen angepasst, während heißer Sommerperioden bevorzugt in den kühleren Morgen- oder Abendstunden durchgeführt und nur dann umgesetzt, wenn sie sinnvoll und erforderlich sind.

Der **Wind** beeinflusst vor allem die Präzision der Ausbringung. Bei starkem Wind können Spritztropfen verdriftet werden und benachbarte Flächen erreichen. Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gelten daher klare Vorgaben hinsichtlich geeigneter Wetterbedingungen und Landwirte berücksichtigen Windgeschwindigkeit und -richtung vor jeder Anwendung. Neben der Wahl geeigneter Düsen spielt die Höhe des Spritzgestänges eine wichtige Rolle, da ein zu hoch eingestelltes Gestänge die Abdrift deutlich erhöhen kann: Steigt die Windgeschwindigkeit über 3 m/s (ca. 11 km/h), ist der Pflanzenschutz mit abdriftmindernder Technik durchzuführen. Überschreitet die Windgeschwindigkeit 5 m/s (ca. 18 km/h), darf laut guter landwirtschaftlicher Praxis keine Spritzung mehr durchgeführt werden, weil dadurch unerwünschte Abdrift auf Nachbarkulturen und Nichtzielflächen nicht vermieden werden können. Durch Wetterprognosen kann die Spritzarbeit besser geplant werden und muss unter Extrembedingungen in die windstilleren Nachtstunden verlegt werden.

Heute stehen zahlreiche digitale Hilfsmittel zur Verfügung, die Wetterdaten mit Informationen über Kulturentwicklung und Schaderreger kombinieren. Wetterstationen, Prognosemodelle und Warndienste liefern schlagspezifische Informationen über Infektionsrisiken oder günstige Behandlungszeitpunkte. Dadurch können Pflanzenschutzmaßnahmen bedarfsgerecht geplant und auf das notwendige Maß beschränkt werden. Moderne Entscheidungshilfesysteme tragen somit dazu bei, die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen zu verbessern und gleichzeitig Ressourcen möglichst effizient einzusetzen.