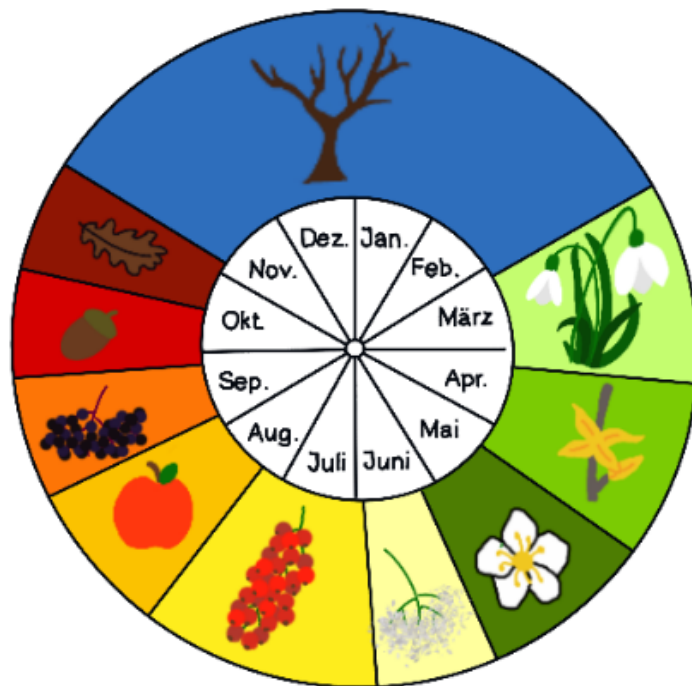


# Stochastik<sup>+</sup>



## Phänologische Jahreszeiten

### Handreichungen



Dieses Material wurde von Christian Büscher konzipiert und wird unter der *Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International* verbreitet. Sie dürfen dieses Material für Ihre Zwecke verändern und weiterverbreiten, müssen dabei aber den Urheber dieses Materials nennen und das entstandene Material ebenfalls unter dieselben Lizenzbedingungen stellen. Von der Lizenz nicht umfasst sind entsprechend gekennzeichnete KI-generierte Inhalte.

Version: 09.10.2025

## Handreichungen zum Material

Das Material von Stochastik+ verfolgt drei grundlegende Ziele: a) Verstehen von Klimawandel und anderen gesellschaftlich relevanten Phänomenen mit Mitteln der Mathematik; b) Formulieren von Handlungsvorschlägen für Individuum und Gesellschaft begründet *mit* datenbasierten Argumenten; c) Stärkung des demokratischen Diskurses durch Kommunikation *über* datenbasierte Argumente auf Social Media.

Um das zu erreichen, ist das Unterrichtsmaterial nach zentralen Prinzipien erstellt:

- **Kontextwissen unterstützen.** Denn nur so können Lernende die Daten wirklich verstehen und mathematisch korrekte, aber irreführende Argumente hinterfragen.
- **Fragen stellen und beantworten.** Denn so wird Statistik nicht zu einem Selbstzweck, sondern auf Wissen und Handeln für die Zukunft ausgerichtet.
- **Über Argumente sprechen.** Denn so lernt man nicht nur, wie man gute Argumente konstruiert. Sondern die Lernenden finden auch Möglichkeiten, um falschen Argumenten zu widersprechen und ein Diskussionen treten zu können.

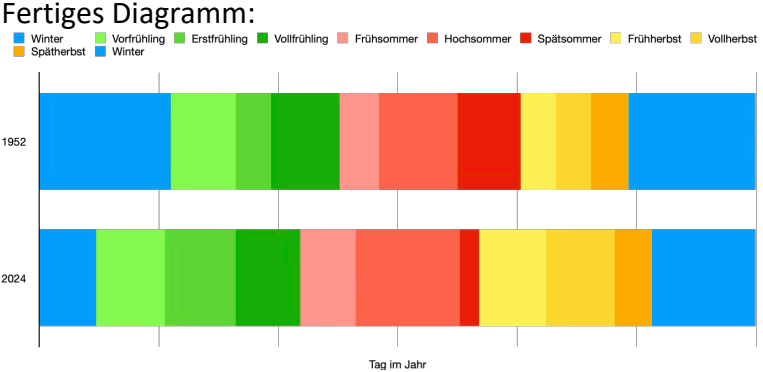
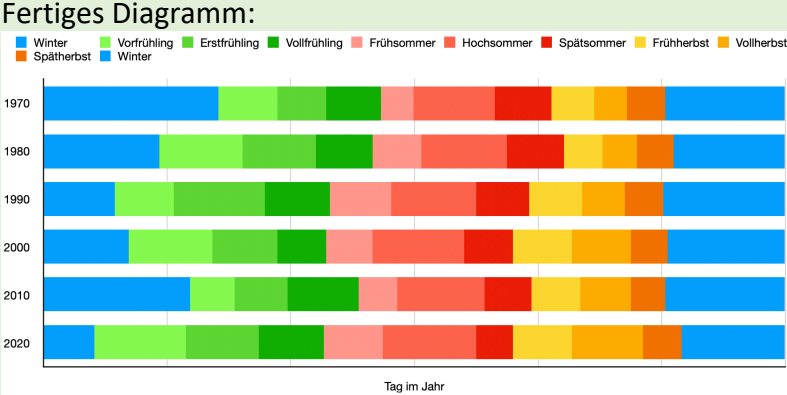
Das Material ist in drei Module aufgeteilt, die jeweils ein Prinzip in den Vordergrund stellen.

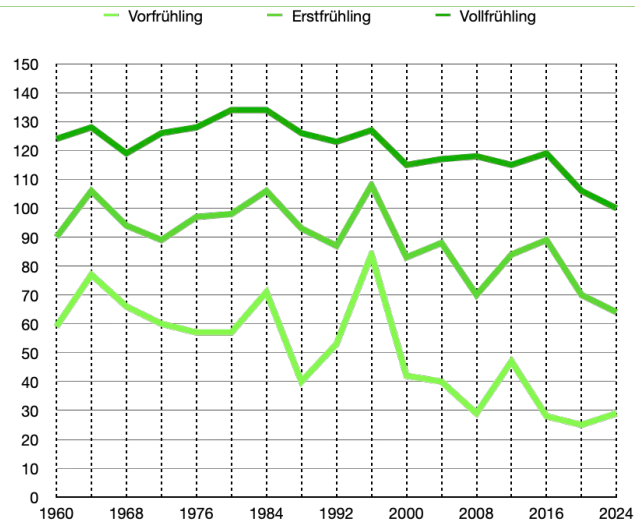
- **Kontext.** Hier wird Hintergrundwissen erarbeitet, das für das Verständnis und für die Interpretation von Daten gebraucht wird.
- **Daten.** Hier werden Daten untersucht, um Fragen zum Kontext zu beantworten und Einsichten über die Entwicklung des Klimas zu erhalten.
- **Argumente.** Hier werden Argumente von fiktiven Personen auf Social Media kritisch hinterfragt und beantwortet.

In jedem Modul werden mehrere Informationstexte, Datentabellen und Aufgaben angeboten. Entscheiden Sie für Ihre Klasse, welcher Umfang und welche Aufgaben angemessen sind.

### Kurzüberblick

Modul	Material	Anmerkung
<b>Kontext</b>	Winter oder Frühling?	Reales Phänomen des immer früher beginnenden Frühlings wird etwas übertrieben aufgenommen, um Diskussionen anzustoßen. Social Media Posts bieten einen Anlass, um über Unsicherheiten und Fragen zu sprechen. Gemeinsames Sammeln: Was wissen die Lernenden über die Jahreszeiten, kann es sein, dass an Weihnachten bereits Frühling ist, und wäre das schlimm?
	Die phänologische Uhr	Einführung der Grundideen der phänologischen Jahreszeiten. Historisches Beispiel von 1951 dient gleichzeitig als möglicher Vergleichswert zu heute. Hier sollte genug Zeit investiert werden, damit die Datenanalyse besser gelingt.
	Hintergrund: Indikatorpflanzen	Bilder der Indikatorpflanzen, da Lernende wahrscheinlich wenig Vorwissen über die Pflanzen mitbringen. Kann von den Lernenden selbstständig genutzt werden, oder kurz

		<p>gemeinsam über einen Beamer betrachtet werden. Wichtig ist, dass die Lernenden verstanden haben, dass Pflanzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten blühen oder Früchte tragen.</p>
<p><b>Daten</b></p>	<p>Zwei Jahre im Vergleich</p>	<p>Material greift eine Aussage aus dem Impulsbild auf. Phänologische Jahreszeiten werden hier nicht mehr als „Uhr“ dargestellt, um Schwierigkeiten im Umgang mit Winkeln zu umgehen. Für die statistische Auswertung und Interpretation reicht es, wenn die Positionen der Unterteilungen des Banddiagramms ungefähr geschätzt werden. Eine genaue Berechnung der Abschnitte erhöht die mathematische Komplexität und kann als Differenzierungsaufgabe genutzt werden.</p> <p>Fertiges Diagramm:</p>  <p>Es ist erkennbar, dass der Frühling früher startet und die gesamte Vegetationsperiode länger wird.</p>
	<p>Jahreszeiten früher und heute</p>	<p>Der Vergleich verschiedener Jahre zeigt einen ersten Trend in der Veränderung der Jahreszeiten. Zwar gibt es eine große Variabilität im Frühlingsbeginn, aber in jüngerer Zeit liegen die frühesten Frühlingstage. Aufgrund der Variabilität kann aber noch keine klare Aussage gezogen werden, das wird im folgenden Arbeitsblatt aufgegriffen.</p> <p>Fertiges Diagramm:</p> 
	<p>Der Frühling im Laufe der Jahre</p>	<p>Um eine langfristige Betrachtung zu ermöglichen, fokussiert dieses Arbeitsblatt alleine auf den Frühling. Das Liniendiagramm kann auch arbeitsteilig erstellt werden.</p> <p>Fertiges Diagramm:</p>



Im Anschluss erstellen die Lernenden eine Antwort auf den fiktiven Post. Zentral: Lea hat teilweise Recht (Variabilität), es gibt aber dennoch einen Trend (Muster). Nicht alle Lernenden werden sich von alleine auf die Daten beziehen. Manche Lernende könnten das Setting von Social Media ernst nehmen und sich an eine anonyme Leserschaft wenden, eine sinnvolle Strategie für Social Media.

**Argumente**

Schöner früher Frühling?

Rückanbindung an Impulsbild. Die Aussagen liefern teilweise weitere Interpretationen der Daten. Insbesondere der sogenannte Phänologische Mismatch (Fehlanpassung) ist hier relevant: Studien zeigen, dass Bienen sich langsamer an das Klima anpassen als die Pflanzen.  
 Der Bezug zu den Daten sollte hergestellt werden, wo möglich.  
 Inga: Erstfrühling und Vorfrühling zunehmend vor März.  
 Lea: Variabilität in den Daten, aber es existiert ein Trend.  
 Ben: Längere Vegetationsperiode sorgt für mehr Pollen.  
 Uwe: Längere Vegetationsperiode kann Böden auslaugen.