

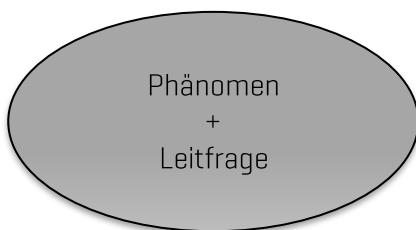
Bausteine des Argumentierens im MINT-Bereich

Der Nutzen eines Pfaddiagramms

Gute Argumentationen folgen einem klaren Weg. Wer etwas begründen oder erklären will, muss wissen, wo man beginnt und welches Ziel man verfolgt. Das Pfaddiagramm hilft dir dabei: Es macht deinen Gedankengang sichtbar – Schritt für Schritt. Du kannst damit prüfen, ob dein Weg logisch aufgebaut ist, ob etwas fehlt und wie du ihn verständlicher machen kannst.

Das Pfaddiagramm zeigt dir: Gute Begründungen und Erklärungen bestehen aus verschiedenen Teilen, die miteinander zusammenhängen und aufeinander aufbauen.

Die Bausteine im Überblick



Phänomen: Ein Phänomen ist ein beobachtbares Ereignis, ein Prozess oder ein Zustand, den du erklären willst. Es ist der Ausgangspunkt deiner Argumentation. In den Naturwissenschaften handelt es sich oft um Phänomene, die messbar, sichtbar oder experimentell untersuchbar sind. An solche Phänomene kannst du erste Fragen richten.

Fragen: Was ist das Ereignis oder der Zustand? Was kann man beobachten, messen etc.?

Beispiel: Im Karbonzeitalter gab es Libellen mit einer Flügelspannweite von 70 cm.

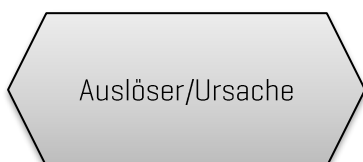
Leitfrage: Meist lässt sich ein Phänomen nicht als Ganzes erklären. Dann konzentrierst du dich auf einen bestimmten Aspekt, auf eine Teilfrage. Sie wird zu deiner Leitfrage. Eine präzise formulierte Leitfrage lenkt deinen Denkweg und den Verlauf deiner Erklärung. Bei der Entwicklung deiner Leitfrage können dir gezielte Fragen helfen.

Fragen: Was genau möchtest du am Phänomen klären oder erklären? Welche Teilfrage scheint dir spannend?

1. Beispiel: Warum konnten Libellen im Karbonzeitalter so groß werden?

2. Beispiel: Gab es auch zu anderen Zeiten große Libellen?

Der eingeschlagene argumentative Weg hängt also von der konkreten Leitfrage ab. Das erste Beispiel gibt eine andere Richtung vor als das zweite Beispiel.



Auslöser/Ursachen: Sie sind wichtig, um die Entstehung des Phänomens zu erklären, eine Hypothese zu begründen oder eine Leitfrage zu beantworten. Wenn wir die Ursachen kennen, können wir meist auch das Phänomen verstehen.

Fragen: Was könnte das Phänomen ausgelöst haben? Gibt es Daten, die eine bestimmte Ursache nahelegen? Welche Erklärungen wurden in der Forschung dazu diskutiert? Könnte es mehrere Ursachen geben – und wie hängen sie zusammen?

Beispiel: Im Karbonzeitalter gab es viel mehr Sauerstoff in der Atmosphäre als heute. [Die Folge war ...]

[Allgemeine]
Regeln,
Naturgesetze

[Allgemeine] Regeln, Naturgesetze: Sie verbinden das Phänomen und die Auslöser. Sie beschreiben ein Gesetz, ein Modell oder eine Regel, die unabhängig vom Einzelfall gelten.

Fragen: Welches Gesetz führt dazu, dass aus einem Auslöser, einer Ursache dieses Phänomen entsteht? Welche naturwissenschaftliche Regel erklärt diesen Zusammenhang? Gibt es ein Modell, das beschreibt, wie das Phänomen zustande kommt?

Beispiel: Je höher der Gasdruck in der Umgebung, desto mehr Gas kann sich in einer Flüssigkeit lösen [Henry-Gesetz]. Im Karbonzeitalter war mehr Sauerstoff in der Luft [hoher Gasdruck]; mehr Sauerstoff konnte sich so in der Körperflüssigkeit der Libellen lösen [= Tracheenatmung].



kausale Beziehung

Kausale Beziehung: Sie verbinden alle Teile und bilden die sogenannten Schlussregeln; man kann sie als Scharniere eines Arguments oder der Argumentation zu verstehen. Die Schlussregeln werden auch sprachlich markiert mit Formulierungen wie „weil“, „daher“, „das führt zu“ etc.

Fragen: Wie genau hängen die einzelnen Teile zusammen? Was folgt woraus?

Beispiel: Weil im Karbonzeitalter mehr Sauerstoff in der Luft war [hoher Gasdruck], konnte sich mehr Sauerstoff in der Körperflüssigkeit der Libellen lösen [= Tracheenatmung]. Daher konnten sie Energie besser umsetzen, was ihr Wachstum begünstigt hat.

Als Gesamtschaubild kann die argumentative Struktur dann z. B. so aussehen:

