



Handreichung zur Kartei „Was? Wie? Warum?“

Beim Beschreiben und Begründen unterstützen

1 Beschreiben und Begründen im Mathematikunterricht

Beschreiben und Begründen sind wichtige Sprachhandlungen.



Beschreiben und Begründen sind Lerngegenstände.

Beschreiben und Begründen sind wichtige Sprachhandlungen in allen Schuljahren, um sowohl sprachliche als auch fachliche Ziele zu verfolgen. So hilft das „in Worte fassen“ dabei, mathematische Sachverhalte tiefer zu durchdringen, das eigene Wissen zu strukturieren und zu erweitern.

In gemeinschaftlichen Gesprächen dient Sprache nicht nur als Denkmittel, sondern auch als Mittel der Verständigung. Im Austausch mit anderen Kindern können Entdeckungen und Vorgehensweisen besprochen und reflektiert werden. Dabei entwickelt sich zunehmend eine gemeinsame und damit eine geteilte Unterrichtssprache. Dadurch können alle am Unterricht Beteiligten sich gegenseitig verstehen und Gesprächen über Mathematik folgen. Anlässe zum Beschreiben und Begründen sollten daher ritualisiert im täglichen Unterricht eingebunden werden. Genau hier setzt die vorliegende „Was? Wie? Warum?“-Kartei an.

Beschreibungen im Mathematikunterricht

Beschreibungen beantworten die Frage nach dem WAS und dem WIE.



Beschreibungen unterscheiden sich – je nach Art und Anlass.

Voraussetzung für das Beschreiben ist zunächst das Wahrnehmen von mathematischen Merkmalen und die Auswahl der für diese konkrete Aufgabe relevanten Informationen. Allen Beschreibungen – unabhängig vom Lerngegenstand – ist gemein, dass sie Antworten auf die Frage nach dem WAS und/oder dem WIE geben: „WAS habe ich gemacht/entdeckt/gesehen ...?“, „WIE bin ich vorgegangen?“, „WIE hat sich etwas verändert ...?“. Eine weitere Gemeinsamkeit aller Beschreibungen

ist der Aspekt, dass die Beschreibung so genau sein sollte, dass andere (z. B. Mitschülerinnen und Mitschüler, Kinder anderer Klassen, Lehrkräfte, Eltern, ...) diese auch nachvollziehen und verstehen können.

Neben diesen Gemeinsamkeiten ist zu betonen, dass sich mathematische Beschreibungen unterscheiden – je nach *Art* und *Anlass*. Eine gelungene Beschreibung eines entdeckten Phänomens in einem Aufgabenformat berücksichtigt andere Aspekte als die Beschreibung eines Vorgehens bei einem Rechenverfahren. Somit lassen sich verschiedene *Arten* von Beschreibungen unterscheiden, z. B.: Zusammenhänge beschreiben, Vorgehensweisen beschreiben sowie Bilder und Handlungen beschreiben. Zu diesen *Arten* von Beschreibungen gibt es jeweils verschiedene *Anlässe*. So geht es z. B. sowohl bei schönen Päckchen als auch bei der Betrachtung von Analogieaufgaben darum, Zusammenhänge zu beschreiben: „Vergleiche. Was ist gleich? Was ist verschieden?“

Die Vielfalt der unterschiedlichen Arten und Anlässe, die Möglichkeiten zum Beschreiben eröffnen, hat den Vorteil, dass Fragen nach dem WAS und WIE in so vielen Unterrichtsinhalten gestellt werden können. Diese Vielfalt birgt aber auch den Nachteil, dass es allgemeingültige Kriterien, die eine „gute“ Beschreibung ausmachen, nicht gibt, sondern mit den Kindern durch exemplarische Beispiele im jeweiligen Kontext ausgehandelt und explizit gemacht werden müssen.

Schönes Päckchen

-1	6	+	2	=	8	+0
-1	5	+	3	=	8	+0
-1	4	+	4	=	8	+0
-1	3	+	5	=	8	+0
-1	2	+	6	=	8	+0
-1	1	+	7	=	8	+0

1.) Beschreib!
2.) Erkläre!

Beschreibungsart: Zusammenhänge beschreiben
Anlass: Schöne Päckchen

1.) Rechne die Aufgabe
 $339 + 597$ geschickt.
Beschreibe deinen Rechenweg.

$$\begin{array}{r} 339 + 597 = 936 \\ \hline 339 + 600 = 939 \\ 939 - 3 = 936 \end{array}$$

2.) Warum darfst du so rechnen? Erkläre.

Beschreibungsart: Vorgehensweisen beschreiben
Anlass: Rechenweg

Begründungen im Mathematikunterricht

Begründungen
beantworten die Frage
nach dem WARUM.



Begründungen
unterscheiden sich
– je nach Art und
Anlass.

Voraussetzung für das Begründen ist zunächst das Hinterfragen der Richtigkeit des Wahrgenommenen. Dieses Bedürfnis, die Allgemeingültigkeit über Einzelbeispiele hinaus zu erklären, entsteht bei Kindern häufig nicht automatisch, sondern muss initiiert werden, z. B.: „Kannst du eigentlich jede Aufgabe so rechnen? Warum (nicht)?“. Wenngleich Begründungen Elemente des Beschreibens beinhalten, gehen sie über Beschreibungen hinaus, indem sie auch erklären, warum Zusammenhänge (nicht nur bei einzelnen Beispielen) gelten. Somit geben Begründungen Antworten auf die Frage nach dem WARUM. Wie Beschreibungen müssen Begründungen für andere (z. B. Mitschülerinnen und Mitschüler, Kinder anderer Klassen, Lehrkräfte, Eltern ...) nachvollziehbar und verstehbar sein.

Die Frage nach dem WARUM kann in vielen Unterrichtsinhalten gestellt werden, z. B.: „Erkläre, warum dieser (Rechen-)Weg richtig ist! Warum hilft er?“, „Erkläre, warum dieses Bild zu dieser Aufgabe passt!“, „Erkläre, warum das alle Möglichkeiten sind!“ Aber auch hier gilt, dass sich Begründungen unterscheiden – je nach *Art* und *Anlass*. So können z. B. Vorgehensweisen, Zusammenhänge oder die Vollständigkeit der gefundenen Lösungen begründet werden. Zu jeder dieser Begründungsarten lassen sich wiederum verschiedene *Anlässe* finden.

Daher gilt auch für das Begründen, dass es keine allgemeingültigen Kriterien gibt, die eine „gute“ Begründung ausmachen. Was eine gute Begründung ist, muss daher je nach *Art* und *Anlass* mit den Kindern an exemplarischen Beispielen ausgehandelt und explizit gemacht werden.



Die erste Zahl wird
von oben nach unten immer
um 1 kleiner. Die zweite Zahl
wird immer um 1 größer. Das gleicht
sich aus. Deshalb bleibt
das Ergebnis gleich.

Begründungsart: Zusammenhänge begründen
Anlass: Schöne Päckchen



Die zweite Zahl 597 ist nah bei 600. Ich rechne zu 597 noch 3 dazu. Dann ist es 600. Jetzt rechne ich die einfache Aufgabe $339 + 600$. Weil ich 3 zu viel addiert habe, muss ich sie wieder abziehen, damit das Ergebnis stimmt.

Begründungsart: Vorgehensweisen begründen

Anlass: Rechenweg

2 Kinder beim Beschreiben und Begründen unterstützen

Beschreiben und Begründen sind nicht einfach. Wie kann ich die Kinder unterstützen?



Wenngleich Beschreiben und Begründen wichtige Kompetenzen sind, haben viele Kinder Schwierigkeiten, diese Sprachhandlungen – sowohl mündlich als auch schriftlich – zu vollziehen.

In dieser Kartei finden Sie zahlreiche Anregungen für die Planung Ihres sprachbildenden Mathematikunterrichts, um Kinder beim Beschreiben und Begründen gezielt zu unterstützen.

Für das Erstellen eigener Beschreibungen oder Begründungen ist es für die Kinder oft eine große Hilfe, sich an einem sprachlichen Vorbild orientieren zu können. Neben den anderen Kindern und der Lehrkraft können dies auch gelungene vorgegebene Formulierungen sein. Aber auch die Gegenüberstellung von passenden und diskussionswürdigen Beschreibungen und Begründungen kann Möglichkeiten zur Weiterarbeit eröffnen, denn sie fordert zur Überprüfung, Diskussion und Weiterentwicklung auf. Anregungen für die Arbeit mit vorgegebenen Beschreibungen und Begründungen finden Sie in der Kartei unter ‚Über Beschreibungen sprechen‘ bzw. ‚Über Begründungen sprechen‘.

Die Kartei ermöglicht durch angebotene Impulse und weiterführende Fragestel-

lungen eine direkte Anknüpfung an den eigenen Unterricht und an die Gegebenheiten des eingesetzten Unterrichtswerks. Sie zeigt auf, wie Fragen nach dem *WAS*, *WIE* und *WARUM* an ganz unterschiedliche Aspekte aller Inhaltsbereiche gestellt werden können.

An zahlreichen Stellen wird in der Kartei auf wichtige Hilfsmittel verwiesen, die Kinder beim Beschreiben und Begründen unterstützen können:

- Einsatz von Sprachspeichern mit wichtigen bedeutungs- und formalbezogenen Sprachmitteln und Darstellungen,
- Verwendung von Mitteln zum Forschen sowie
- Einbezug didaktischen Materials, um Handlungen vollziehen zu können und Darstellungsvernetzung anzuregen.

Weiterführende Informationen dazu finden Sie hier:

- *Arbeit mit Sprachspeichern*: pikas.dzlm.de/node/2671
- *Plakat „So forschen wir in Mathe“*: pikas.dzlm.de/node/556
- *Darstellungsvernetzung*: pikas-mi.dzlm.de/node/126
- *Handreichung „Sprachbildung im Mathematikunterricht“ (erscheint demnächst)*: pikas.dzlm.de/node/2285



Arbeit mit Sprachspeichern



Plakat „So forschen wir in Mathe“



Darstellungsvernetzung



Handreichung „Sprachbildung im Mathematikunterricht“ (erscheint demnächst)

3 Zum Umgang mit der Kartei

Die Kartei möchte Ihnen bei Ihrer Unterrichtsplanung Anregungen geben, wie Sie vielfältige Anlässe schaffen können, um Kinder zum Beschreiben und Begründen aufzufordern und sie bei der Formulierung von eigenen Beschreibungen und Begründungen zu unterstützen. Die auf den Karten der Kartei gegebenen Beispiele, Impulse und Unterstützungsangebote lassen sich an Ihren aktuellen Unterrichtsinhalt adaptieren und können so das Angebot Ihres Unterrichtswerks erweitern.

So können Sie vorgehen:

- Sie möchten bei einer Aufgabe das *Beschreiben* unterstützen?

EIGENE BESCHREIBUNGEN VORNEHMEN

1. Bilder & Handlungen beschreiben
2. Vorgehensweisen beschreiben
3. Zusammenhänge beschreiben

ÜBER BESCHREIBUNGEN SPRECHEN:

4. Beschreibungen umsetzen
5. Beschreibungen zuordnen
6. Beschreibungen diskutieren & weiterentwickeln

Ich habe in Schritten gerechnet. Erst die Zehner und dann die Einer.



- Sie möchten bei einer bestimmten Art von *Beschreibung* unterstützen?

EIGENE BESCHREIBUNGEN VORNEHMEN

1. Bilder & Handlungen beschreiben
2. Vorgehensweisen beschreiben
3. Zusammenhänge beschreiben

- Sie möchten bei einer Aufgabe zum Beschreiben *vorgegebene Beschreibungen* einsetzen – als Hilfestellung oder zur Weiterarbeit?

ÜBER BESCHREIBUNGEN SPRECHEN

4. Beschreibungen umsetzen
5. Beschreibungen zuordnen
6. Beschreibungen diskutieren & weiterentwickeln



Das Bild passt zu $3 \cdot 4 = 12$, denn es sind 3 Vierer.

- Sie möchten bei einer Aufgabe das *Begründen* unterstützen?

EIGENE BEGRÜNDUNGEN VORNEHMEN

7. Vorgehensweisen begründen
8. Zusammenhänge begründen
9. Vollständigkeit begründen



ÜBER BEGRÜNDUNGEN SPRECHEN

10. Begründungen nachvollziehen
11. Begründungen identifizieren
12. Begründungen diskutieren & weiterentwickeln

- Sie möchten bei einer bestimmten Art von *Begründung* unterstützen?

EIGENE BEGRÜNDUNGEN VORNEHMEN

7. Vorgehensweisen begründen
8. Zusammenhänge begründen
9. Vollständigkeit begründen

- Sie möchten bei einer Aufgabe zum Begründen *vorgegebene Begründungen* einsetzen?

ÜBER BEGRÜNDUNGEN SPRECHEN

10. Begründungen nachvollziehen
11. Begründungen identifizieren
12. Begründungen diskutieren & weiterentwickeln

- Sie möchten bei einer Aufgabe, die das *Beschreiben und Begründen zusammen* denkt, unterstützen?

BESCHREIBEN & BEGRÜNDEN

13. Auf Stimmigkeit prüfen
14. Aussagen überprüfen
15. Veränderungen beschreiben & begründen
16. Aussagen verallgemeinern

Das stimmt nicht, weil ...



Aufbau der Kartei

Die Kartei gliedert sich in fünf Kapitel, die Unterstützungsanregungen zu verschiedenen Perspektiven bereithalten.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Verschiedene Arten des Beschreibens & Begründens</p>	<p>Eigene Beschreibungen vornehmen</p> <hr/> <p>1 Bilder & Handlungen beschreiben 2 Vorgehensweisen beschreiben 3 Zusammenhänge beschreiben</p>	<p>Eigene Begründungen vornehmen</p> <hr/> <p>7 Vorgehensweisen begründen 8 Zusammenhänge begründen 9 Vollständigkeit begründen</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Möglichkeiten der (Weiter-) Arbeit mit vorgegebenen Beschreibungen & Begründungen</p>	<p>Über Beschreibungen sprechen</p> <hr/> <p>4 Beschreibungen umsetzen 5 Beschreibungen zuordnen 6 Beschreibungen diskutieren & weiterentwickeln</p>	<p>Über Begründungen sprechen</p> <hr/> <p>10 Begründungen nachvollziehen 11 Begründungen identifizieren 12 Begründungen diskutieren & weiterentwickeln</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Beschreibungen & Begründungen zusammen denken</p>	<p>Beschreiben & Begründen</p> <hr/> <p>13 Auf Stimmigkeit prüfen 14 Aussagen überprüfen 15 Veränderungen beschreiben & begründen 16 Aussagen verallgemeinern</p>	

Aufbau der einzelnen Karteikarten: Vorderseite

Konkretisierung der Beschreibungs- bzw. Begründungsart

übergreifende Beschreibungs- bzw. Begründungsart

Beschreibungen zuordnen

Was passt?

Anlass: Geometrische Körper

Welche Beschreibung passt zu diesem Körper?

Ich habe 8 Ecken, 12 Kanten und 6 Flächen. Meine Flächen sind alle gleich groß.

Ich habe 8 Ecken, 12 Kanten und 6 Flächen. Die Kanten sind nicht alle gleich lang.

Über Beschreibungen sprechen 5

Anlass: Schöne Päckchen

Die erste Zahl bleibt gleich. Die zweite Zahl wird um 1 kleiner. Das Ergebnis wird um 1 größer.

<input checked="" type="checkbox"/>	28 - 13 = 15
<input type="checkbox"/>	28 - 12 = 16
<input type="checkbox"/>	28 - 11 = 17
<input type="checkbox"/>	28 - 10 = 18
<input type="checkbox"/>	28 - 13 = 15
<input type="checkbox"/>	28 - 14 = 14
<input type="checkbox"/>	28 - 15 = 13
<input type="checkbox"/>	28 - 16 = 12

Ziel des Zuordnens von Beschreibungen

Im Mittelpunkt steht die Sprachrezeption, da die Kinder das vorgegebene Sprachprodukt nachvollziehen und begründet einer Abbildung/Aufgabe zuordnen sollen, um ...

- die Wichtigkeit einer gemeinsamen Sprache beim Mathematiklernen erfahrbar zu machen.
- weitere sprachliche Vorbilder (in Form von Texten) für die eigenen Beschreibungen zu erhalten.
- neue Denkweisen kennenzulernen.
- zum genauen Lesen und Nachdenken anzuregen.

Beispielhafte Impulse

- Welche Beschreibung passt? Woran hast du das erkannt?
- Was ist in den Beschreibungen gleich?
- Wie unterscheiden sich die Beschreibungen?
- Wo siehst du das Beschriebene im Bild? Zeige.
- Warum passt die andere Beschreibung nicht?

übergeordnete Impulsfrage

allgemeine Zielsetzung der Beschreibungs- bzw. Begründungsart

zwei exemplarische Anlässe diese Beschreibungs- bzw. Begründungsart anzusprechen

beispielhafte Impulse um diese Beschreibungs- bzw. Begründungsart vertiefend zu adressieren

Aufbau der einzelnen Karteikarten: Rückseite

Konkretisierung der Beschreibungs- bzw. Begründungsart

übergreifende Beschreibungs- bzw. Begründungsart

Beschreibungen zuordnen

Unterstützungsangebote

für das Zuordnen von Beschreibungen

- Leseanforderungen entlasten, z. B. durch den Einsatz von Aufnahmemedien (Audiodatei auf einem Endgerät, Audiodiostift, ...)
- das Gemeinsame in den Fokus rücken, z. B. die Aussagen mit den gleichen Farben markieren
- Komplexität erhöhen, z. B. komplexere Beschreibungen, größere Anzahl an Beschreibungen, mehr Zuordnungsmöglichkeiten

Wichtiges

- Die vorgegebenen Beschreibungen können auch auf Vollständigkeit, Verständlichkeit oder Fachsprache reflektiert und dadurch als Sprachvorbilder genutzt werden („Warum konntest du die Beschreibung gut verstehen und zuordnen?“)
- Für eigene Beschreibungen ist es oft eine große Hilfe, sich an einem sprachlichen Vorbild orientieren zu können. Neben den anderen Kindern und der Lehrkraft können dies auch gelungene Beschreibungen sein.
- Das Zuordnen von Beschreibungen kann als Anlass genutzt werden, um über mathematische Beschreibungen als Textsorte (in Abgrenzung zu Beschreibungen im Fach Deutsch) zu reflektieren. Mathematische Beschreibungen sind ...
 - knapp, kurz und auf den Punkt gebracht.
 - übertragbar und verallgemeinerbar.

Über Beschreibungen sprechen 5

Weitere Anlässe für das Zuordnen von Beschreibungen

Das Bereitstellen von Sprachvorbildern unterstützt die Kinder bei eigenen Sprachproduktionen, z. B. beim ...

- Beschreiben von Rechenwegen

Ich rechne in Schritten. Erst die Zehner und dann die Einer. Kreuze an, welches Bild passt.

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

- Zuordnen von Fachausdrücken im Kontext geometrischer Formen und Figuren
- Beschreiben von geometrischen und arithmetischen Mustern

Das Grundmuster besteht aus einem blauen Dreieck und 2 roten Kreisen. Kreuze an, was passt.

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

zentrale Unterstützungsangebote

wichtige Aspekte, die beim Einsatz dieser Beschreibungs- bzw. Begründungsart beachtet werden sollten

weitere (exemplarische) Anlässe diese Beschreibungs- bzw. Begründungsart anzusprechen

Herausgeber

QuaMath in Kooperation mit **PIKAS**

quamath.de

pikas.dzlm.de

Technische Universität Dortmund

Fakultät für Mathematik / IEEM

Vogelpothsweg 87

44227 Dortmund

AUTORINNEN UND AUTOREN:

Dorothea Backe-Neuwald

Daniela Götze

Nadine Wilhelm

Dominik Zorn

Abbildungen & Gestaltung: Karoline Mosen

Stand: März 2025

Dieses Material wurde durch das Projekt QuaMath in Kooperation mit dem Projekt PIKAS des Deutschen Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann, soweit nicht anders gekennzeichnet, unter der Creative Commons Lizenz BY-NC-SA: Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International weiterverwendet werden. Das bedeutet: Alle Materialien können, soweit nicht anders gekennzeichnet, genutzt und verändert werden, wenn die Urheber genannt, die Quellenhinweise aufgeführt bleiben, eine nicht-kommerzielle Nutzung erfolgt sowie das bearbeitete Material unter der gleichen Lizenz weitergegeben wird (<https://creativecommons.org/licenses>).

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen. Einige Abbildungen wurden unter Nutzung der Grundschrift erstellt. © 2011 beim Grundschulverband e.V. und bei der Wissenschaftlichen Einrichtung der Laborschule Bielefeld

Alle Rechte vorbehalten.

