



## **Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer Sehschädigung an Regelschulen**

### **Didaktikpool**

Neue Getränke für den Cola-Automaten an unserer Schule? – Wir führen eine Umfrage durch! Unterrichtsplanung Mathematik mit blinden und sehbeeinträchtigten SuS

**Sarah Sophie Kitza, 2019**

Technische Universität Dortmund

Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung

Projekt ISaR

44221 Dortmund

Tel.: 0231 / 755 5874

Fax: 0231 / 755 6219

E-mail: [isar@tu-dortmund.de](mailto:isar@tu-dortmund.de)

Internet: <http://www.isar-projekt.de>



Fach	Mathematik
Thema der Unterrichtsreihe	Neue Getränke für den Cola-Automaten an unserer Schule? – Wir führen eine Umfrage durch!
Thema der Unterrichtsstunde	„Welche Fanta-Sorte bevorzugt unsere Schule? – Wir suchen einen passenden Diagrammtyp zur Darstellung unserer Daten aus!“

# 1. Längerfristige Unterrichtszusammenhänge

## 1.1 Beschreibung der Lerngruppe/ Allgemeine Lernvoraussetzungen

Die Mathegruppe der Stufe 7/8 besteht aus fünf Schülerinnen und drei Schülern (SuS) im Alter von 13 bis 16 Jahren. Die SuS befinden sich zwischen dem achten und neunten Schulbesuchsjahr. Vier Schüler werden im Bildungsgang Lernen, drei Schüler nach den Hauptschulrichtlinien beschult. Die Gruppe weist eine gute Lernbereitschaft und eine generell akzeptierende Sozialstruktur auf. (...)

Die SuS arbeiten seit 6 Doppelstunden an der Umfrage. Da sowohl der Unterricht im Förderschwerpunkt Sehen als auch im Bildungsgang Lernen von den Lerninhalten der allgemeinen Schule ausgehen, basiert die vorliegende Unterrichtsreihe auf dem Lehrplan für die Hauptschule NRW. Die Inhalte sind entsprechend für die SuS mit dem Bildungsgang Lernen modifiziert und an die individuellen Sehbedingungen angepasst. Zwei Schüler nutzen im Unterricht blindenspezifische Arbeitstechniken (z. B. Einsatz von Punktschriftmaschine, Laptop und taktilen Grafiken bzw. Modellen). Sechs Schüler setzen sehbehindertenspezifische Techniken (z. B. Vergrößerung und Annäherung) ein.

## 1.2 Relevanz des Themas

Die SuS des Mathekurses werden täglich über verschiedene Medien wie Zeitungen, Fernsehen, Internet u. a. mit einer Vielzahl an Daten und unterschiedlichen Darstellungen dieser konfrontiert. Mithilfe von Diagrammen und Tabellen lassen sich beispielsweise Sachverhalte aus der Politik, dem Sport, den Sozial- und den Naturwissenschaften auswerten, darstellen, vergleichen und interpretieren (vgl. Barzel, Brauner & Holzäpfel, 2016, S. 4). Durch diese Präsenz der Thematik entwickeln die SuS intuitiv Vorkenntnisse, an denen gezielt mit einer Unterrichtsreihe angeknüpft werden sollte, um mögliche Fehlvorstellungen zu vermeiden (vgl. Stein & Neubert, 2012, S. 2). Gleichzeitig gewinnt das Lesen und Interpretieren von Statistiken in der Klassenstufe der SuS auch in anderen Fächern wie z. B. Arbeits- und Gesellschaftslehre zunehmend an Bedeutung. „Daher liefert der Stochastikunterricht in der Sekundarstufe I einen wichtigen Beitrag zur Ausbildung methodischer Kompetenzen mit Blick auf die verständige Nutzung grafischer Darstellungen von Daten, die in anderen Schulfächern benötigt werden“ (Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 237).

Die SuS des Mathekurses nehmen in ihrem privaten und bisher auch im schulischen Alltag vornehmlich die Rolle von Rezipienten statistischer Darstellungen ein. Dabei ist es jedoch langfristig relevant, dass sie einen kritischen Blick auf Daten und deren Darstellungsformen entwickeln. Dazu benötigen sie Kenntnisse darüber, wie Statistiken entstehen und Daten sinnvoll erfasst, dargestellt und interpretiert werden (vgl. Barzel, Brauner & Holzäpfel, 2016, S. 4).

Die Klasse ist seit Beginn des Schuljahres im Fach Arbeitslehre für die Bewirtschaftung des Cola-Automaten auf dem Gelände der Schule verantwortlich. Sie haben dabei erfahren, dass einzelne Getränke weniger angenommen werden. Aufgrund dieser Beobachtung entstand die Fragestellung, ob das Angebot des Cola-Automaten dem Kaufverhalten und den Wünschen der Käuferinnen und Käufer angepasst werden sollte. Die Befragung über den Cola-Automaten stellt daher einen sinnstiftenden Kontext aus dem alltäglichen Umfeld der SuS dar.

## 1.3 Ziele der Unterrichtsreihe

### 1.3.1 Fachziel

Die SuS konzipieren anhand der Fragestellung „Soll es am Cola-Automaten neue Getränke geben?“ einen Fragebogen, wählen dabei zwischen verschiedenen Antworttypen, werten die gewonnenen Daten in Strich- und geordneten Urlisten sowie Häufigkeitstabellen aus, stellen die Daten mithilfe von zwei verschiedenen Diagrammtypen (Kreis- und Säulendiagramm) dar, interpretieren die Daten in Bezug auf die Ausgangsfragestellung und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten und Kenntnisse im Planen, Durchführen und Auswerten einer Umfrage.

### 1.3.2 Prozessbezogenes Fachziel

Die SuS diskutieren und vergleichen in Mathekonferenzen verschiedene Antworttypen und Fragestellungen für den Fragebogen sowie verschiedene Darstellungsformen der Daten und erweitern dadurch Fähigkeiten im mathematischen Kommunizieren.

Die SuS stellen eigene Fragen zu einer Sachsituation (Umfrage Cola-Automat), strukturieren diese, übersetzen sie in ein mathematisches Modell, übertragen die Informationen wieder auf die Sachsituation und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten im Bereich des mathematischen Modellierens.

### 1.3.3 Individuelle fachübergreifende Förderziele

X und X schreiben Fragestellungen für den Fragebogen am Computer auf und entnehmen Word-Dokumenten unterrichtsrelevante Informationen. X lernt Shortcuts für die Bedienung von Excel kennen, trägt einzelne Daten in Excel-Tabellen ein, entnimmt den Auswertungstabellen Daten zur Diagrammerstellung. Dadurch vertiefen die Schüler ihre Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.

X differenziert verschiedene Tastqualitäten, entnimmt so taktilen Darstellungen Informationen und erweitert dadurch die Tastwahrnehmung.

## 1.4 Einordnung in den unterrichtlichen Gesamtzusammenhang

Thema	Inhalt	Fachziel	Förderziel
<b>UE 1<sup>1</sup></b> „Der Cola-Automat unserer Schule - Wir planen eine Umfrage!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planen der Schritte einer Umfrage</li> <li>Ausfüllen eines Fragebogens und Erarbeiten der Vor- und Nachteile verschiedener Fragetypen</li> <li>Kennenlernen des Forschungsauftrages und der technischen Gegebenheiten des Cola-Automaten</li> <li>Diskussion über verschiedene Formen der Umfrage</li> <li>Entwicklung erster Fragestellungen</li> </ul>	Die SuS antizipieren die Schritte einer Umfrage, erarbeiten über das Ausfüllen eines Fragebogens die Vor- und Nachteile von offenen, geschlossenen, skalierten und Maßzahl- Fragestellungen und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten im Bereich der Planung einer statistischen Datenerhebung.	<b>X</b> und <b>X</b> füllen am Laptop einen Fragebogen zur Handynutzung aus und erweitern dadurch Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.
<b>UE 2</b> „Welche Getränkewünsche hat unsere Schule? Wir entwickeln einen Fragebogen!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung der Mathekonferenz</li> <li>Diskussion verschiedener Fragestellungen, einigen auf einen gemeinsamen Fragebogen während einer Mathekonferenz</li> <li>Ausfüllen des eigenen Fragebogens und anschließende Überarbeitung</li> <li>Erstellen einer Online-Umfrage für das Schulpersonal</li> </ul>	Die SuS formulieren gezielt Fragen, unterscheiden verschiedene Fragetypen, antizipieren die Herausforderungen bei der Auswertung und erweitern dadurch ihre Kenntnisse im Bereich der Planung einer statistischen Datenerhebung.	<b>X</b> und <b>X</b> schreiben am Laptop erste Fragen für den Fragebogen auf und erweitern dadurch Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.
<b>UE 3</b> „Direkte Befragung und Online-Fragebogen - Wir führen unsere Umfrage durch!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erprobung der Interviews</li> <li>Befragung der Stichprobe in Kleingruppen mit den verteilten Rollen „Schreiber“, „Fragensteller“ und „Leiter“</li> <li>Festhalten der Daten in vorbereiteten Tabellen</li> </ul>	Die SuS erläutern die Umfragebedingungen, stellen Fragen, halten die Antworten korrekt in Form von Strichlisten fest und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten in der Erhebung von Umfragedaten.	<b>X</b> und <b>X</b> entnehmen am Laptop einem Word-Dokument Informationen zur Durchführung der Interviews und erweitern dadurch Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.
<b>UE 4</b> „Ganz schön viele Daten – Wir verschaffen uns einen Überblick und beginnen mit der Auswertung!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auszählen der absoluten Häufigkeiten</li> <li>Aufbereitung der Daten in geordneten Urlisten und Häufigkeitstabellen</li> <li>Ermitteln der Gesamtergebnisse aus direkter und Online-Befragung</li> </ul>	Die SuS übertragen die Daten in eine geordnete Urliste sowie in Häufigkeitstabellen und erweitern dadurch ihre Fähigkeit Daten übersichtlich auszuwerten.	<b>X</b> erlernt erste Shortcuts in Excel, hält einzelne Daten in einer Excel-Tabelle fest und erweitert dadurch ihre Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln. <b>X</b> erschließt sich anhand einer taktilen Abbildung den Aufbau einer Tabelle mit Zeilen, Spalten und Zellen und erweitert dabei die Tastwahrnehmung.
<b>UE 5</b> „Wie viele Personen nutzen an unserer Schule den Cola-Automaten? – Wir stellen die Daten im Kreisdiagramm dar!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesen eines Kreisdiagramms</li> <li>Kennenlernen der einzelnen Elemente dieses Diagrammtyps</li> <li>Erarbeiten von Eigenschaften des Kreisdiagramms</li> <li>Berechnen der Anteile und Kreissegmente</li> <li>Erstellen von Kreisdiagrammen für die Fragen 1 und 3</li> </ul>	Die SuS erweitern durch das Lesen, Erstellen und Interpretieren von Kreisdiagrammen ihre Fähigkeiten in der übersichtlichen Darstellung von statistischen Daten.	<b>X</b> entnimmt taktilen Abbildungen des Kreisdiagramms Informationen, stellt erhobene Daten in einem taktilen Kreisdiagramm dar und erweitert dadurch Fähigkeiten in der Tastwahrnehmung. <b>X</b> erschließt sich aus einer Excel-Tabelle relevante Daten zu den Fragen 1 und 3, erstellt mit diesen Informationen ein taktilen Kreisdiagramm und erweitert dadurch Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.
<b>UE 6</b> „Welche Cola-Sorte bevorzugt unsere Schule? - Wir stellen die Daten im Säulendiagramm dar!“	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesen eines Säulendiagramms</li> <li>Kennenlernen der einzelnen Elemente dieses Diagrammtyps</li> <li>Erarbeiten von Eigenschaften des Säulendiagramms</li> <li>Erstellen von Säulendiagrammen für Frage 4</li> </ul>	Die SuS stecken, legen und zeichnen Säulendiagramme, beschriften die Achsen, vergleichen ihre Arbeitsergebnisse und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten im Lesen und Erstellen von Säulendiagrammen.	<b>X</b> leitet aus taktilen Modellen bzw. Abbildungen des Säulendiagramms Informationen her, stellt erhobene Daten in einem taktilen Säulendiagramm dar und erweitert dadurch Fähigkeiten in der Tastwahrnehmung. <b>X</b> entnimmt einer Excel-Tabelle Daten zu Frage 4 und erstellt mit diesen ein taktilen Säulendiagramm. Sie erweitert ihre Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.

<sup>1</sup> Eine Unterrichtseinheit umfasst i. d. R. 90 Minuten.



<p><b>UE 7</b> „Welche Fanta-Sorte bevorzugt unsere Schule? – Wir suchen einen passenden Diagrammtyp zur übersichtlichen Darstellung unserer Daten aus!“</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auswahl eines Diagrammtyps</li><li>• Darstellung des Diagramms mit unterschiedlichen Medien</li><li>• Austausch über Auswahl des Diagramms</li><li>• Reflexion über Auswahl der Medien</li></ul>	<p>Die SuS entnehmen Daten aus einer Tabelle, entscheiden sich begründet für einen Diagrammtyp, nutzen in einer Lernumgebung auf verschiedenen Ebenen bereitgestellte Materialien zur Erstellung eines Diagramms und erweitern dabei ihre Fähigkeiten in der Darstellung von Daten.</p>	<p><b>X</b> entnimmt taktilen Abbildungen bzw. Modellen Informationen über einen Sachverhalt, stellt erhobene Daten in einem taktilen Diagramm/Modell dar und erweitert dadurch Fähigkeiten in der Tastwahrnehmung. <b>X</b> ermittelt aus einer Excel-Tabelle Daten zu Frage 7, erstellt mit diesen ein taktilen Diagramm/Modell und erweitert Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.</p>
--	--	---	---

## 1.5 Didaktisch - methodischer Begründungszusammenhang zur Unterrichtsreihe

### 1.5.1 Fachbezogene Begründung der Unterrichtsreihe

Das Thema „Datenerhebung“ ist im Lehrplan Mathematik für die Hauptschule NRW dem Inhaltsbereich „Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten können“ zuzuordnen (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011, S. 27). Auch in den KMK Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss wird als langfristiges Ziel des Stochastikunterrichts der Sek 1 die Planung, Durchführung und Auswertung einer statistischen Erhebung formuliert (vgl. 2004, S. 11).

Für die Stochastik gibt es keine einheitliche theoretische Grundlage (vgl. Krüger, Sill, Sikora, 2015, S. 233). Es werden für diese Unterrichtsreihe die folgenden Begriffe zugrunde gelegt. In der beschreibenden Statistik werden Daten in Sachsituationen erhoben, aufbereitet und interpretiert (vgl. Kütting, 1994, S. 21). Ausgangspunkt einer statistischen Untersuchung ist daher die Festlegung einer **Grundgesamtheit**, also die Bestimmung von realen Objekten bzw. Personen, die Träger bestimmter Eigenschaften sind. Die Grundgesamtheit muss für eine statistische Untersuchung sachlich, zeitlich und räumlich abgegrenzt werden. Mit Hilfe einer Umfrage werden die Ausprägungen eines Merkmals bei der Grundgesamtheit bestimmt und untersucht. Um die zu interessierenden Merkmalsausprägungen zu ermitteln, muss ein Messverfahren festgelegt werden. Mit Hilfe verschiedener **Skalen** können unterschiedliche Datenarten „gemessen“ bzw. erfasst werden (vgl. Eichler und Vogel, 2013, S. 19). Es wird zwischen **Nominaldaten** (Namen, Bezeichnungen oder allgemeine Kategorien, die keine Relationen aufweisen), **ordinalen Daten** (Skalenwerte sind der Größe nach geordnet, besitzen jedoch keinen definierten Abstand zueinander) und **metrischen Daten** (Abstand zwischen den Skalenwerten lässt sich zahlenmäßig angeben) unterschieden. Bei der grafischen Darstellung einer Häufigkeitsverteilung stellt die Merkmalsachse die verwendete Messskala dar (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 234-235). Eine grafische Darstellung von Daten wird meist als Diagramm bezeichnet. In der beschriebenen Reihe werden die Diagrammartentypen **Kreisdiagramm** (die relativen Häufigkeiten der Merkmalsausprägungen sind als Kreissegmente dargestellt) und **Säulendiagramm** (Häufigkeitsverteilungen oder metrische Rohdaten werden in einem rechtwinkligen Koordinatensystem als Strecken mit der entsprechenden Länge dargestellt) genutzt (vgl. ebd., S. 41-44 & 48).

In der Unterrichtsreihe werden die Skalenarten im Sinne der **didaktischen Reduktion** nicht explizit bezeichnet, da diese nicht erforderlich sind, um begründete Entscheidungen zur Auswahl geeigneter grafischer Darstellungen zu formulieren (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 228). Die inhaltliche Reduktion auf zwei Diagrammtypen ist aufgrund der Sehbeeinträchtigung der SuS erforderlich, da die haptische Erkundung des Materials viel zeitintensiver ist, als die visuelle (vgl. Lang, 2017a, S. 204-205). Die Auswahl der bereits beschriebenen Diagrammtypen ergibt sich aus der Skalierung der Umfrage, bei der fast ausschließlich nominalskalierte Daten (Ausnahme Frage 2) erhoben werden (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 39). Desweiteren sind sie für die entsprechenden Jahrgangsstufen im Lehrplan vorgesehen (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011, S. 27).

Der Reihenaufbau entspricht den **wesentlichen Schritten** einer statistischen Datenerhebung: „Problem und Fragestellung“, „Untersuchung planen“, „Datengewinnung“, „Auswertung der Daten“ und „Interpretation“. Dadurch sammeln die SuS Erfahrungen über typische Vorgehensweisen und Schwierigkeiten. Bei der Auswahl der **Problemstellung** wurde mit den

Getränkewünschen am Cola-Automaten der Schule eine Thematik festgelegt, die einen alltagsbezogenen Zweck verfolgt und daher für einen Großteil der SuS motivierend ist. Ein weiterer Vorteil des gewählten Themas besteht darin, dass die Umfrage an der Schule durchgeführt werden kann. Dies hält den Befragungsaufwand überschaubar. Durch die Erhebung realer Daten aus dem Alltag können die SuS sachgerechtes Interpretieren erlernen (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 37 & 102). Um selbst einen Eindruck von einer Befragung zu erhalten, haben die SuS **in der Planungsphase** zunächst einen Fragebogen zur Handynutzung, der verschiedene Fragetypen („offene und geschlossene“, „Skala“ und „Maßzahl“) beinhaltet, ausgefüllt. Dadurch haben sie intuitiv Vor- und Nachteile der jeweiligen Fragetypen erarbeitet und auch die Konsequenzen für die Auswertung antizipiert (vgl. ebd. 2015, S. 30). Anhand einer Liste mit verfügbaren Getränken für den Automaten, haben die SuS Fragestellungen entwickelt.

In einer Mathekonferenz wurden verschiedene Fragestellungen diskutiert und sich schließlich auf einen Fragebogen geeinigt. Auch die weiteren Schritte der Umfrage ermöglichen und erfordern einen regelmäßigen Austausch der SuS untereinander. Aus diesem Grund wird die Methode der Mathekonferenz gewählt, mit der die prozessbezogene Kompetenz „Kommunizieren“ gefördert wird (vgl. Ruwisch, 2016, S. 2 & 3). Mit dem Fragebogen haben die SuS vor Ort eine Befragung in allen Klassen der Schule durchgeführt. Parallel dazu haben sie mit GrafStat einen Online-Fragebogen erstellt, um auch abwesendes Schulpersonal zu erreichen. Dieses Programm wurde gewählt, da es alle Arbeiten, die im Zusammenhang mit einer Befragung anfallen unter einer Oberfläche ermöglicht (vgl. Diener, 2011, S. 46). Insgesamt haben sich so 160 Personen an der Umfrage beteiligt. Aufgrund der verschiedenen Erhebungsmethoden können die SuS die Daten auf differenzierte Weise **auswerten**. Die Rohdaten der Urlisten wurden von einigen händisch und von einigen mit Excel in Ranglisten und Häufigkeitstabellen ausgewertet. Zur **Darstellung der Daten** werden das Kreis- und Säulendiagramm genutzt. Die Diagrammtypen werden exemplarisch über die Ergebnisse des von den SuS ausgefüllten Fragebogens zur Handynutzung in ihren Eigenschaften eingeführt. Daraufhin stellen die SuS die Daten einzelner Fragen zum Cola-Automaten mit dem Diagrammtyp dar. Im Verlauf der Reihe sollen die SuS selbst eine angemessene Darstellung für die Daten auswählen und das entsprechende Diagramm erstellen (vgl. Arbeitskreis Stochastik der GDM 2003, S. 4). Die Erstellung der Diagramme erfolgt dabei differenziert und den Lernvoraussetzungen der SuS entsprechend (Zeichnen, mit magnetischem Material legen, ein taktiles Modell „stecken“). In der anschließenden **Interpretation** stellen die SuS Beziehungen zwischen dem Diagramm und dem Sachkontext her und ermitteln so eine Auswahl der beliebtesten Getränke. Um endgültig das Getränkeangebot im Automaten festzulegen, wird im Weiteren eine zweite kleinere Umfragerunde durchgeführt. Im Rahmen dieser Befragung wird dann über die Getränkeauswahl, die konkret am Cola-Automaten angeboten werden soll, abgestimmt. Aus der Interpretation ergeben sich dann konkrete Veränderungen für das Getränkeangebot.

### 1.5.2 Begründungszusammenhang des Förderinhalts der Unterrichtsreihe

Damit SuS mit Blindheit schnell, ökonomisch und umfassend Informationen und Bildungsinhalte rezipieren können, werden elektronische Medien wie Laptops eingesetzt (vgl. KMK, 1998, S. 6). „Die Hinführung zum Einsatz elektronischer Hilfsmittel ist für sehgeschädigte Schülerinnen und Schüler von zukunftsweisender Bedeutung“ (ebd., S. 6).

Des Weiteren können SuS mit Blindheit ggf. gar nicht oder im geringem Maße auf Grundlage visueller Eindrücke lernen und sind daher u. a. auf ihre taktile Wahrnehmung angewiesen



(vgl. ebd., S. 6). „Die kompensierenden Funktionen dieser Sinne können durch geeignete Lernangebote entwickelt und gefördert werden“ (vgl. ebd., S. 3).

Dementsprechend werden in dieser Unterrichtsreihe bei X und X die Nutzung des Laptops und die taktile Wahrnehmung (besonders bei X ) der Lerninhalte gefördert. Da Tabellen für blinde SuS nur sehr schwer auf Papier dargestellt werden können, ist die Entnahme von Daten aus dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel die Grundlage für die Auswertung und Darstellung der Umfrageergebnisse (vgl. Lang, 2017a, S. 193). Dementsprechend sind in der Unterrichtsreihe Fach- und Förderbereich eng miteinander verknüpft.

Der Computer wird von sehenden Nutzerinnen und Nutzern über eine grafische Oberfläche mit der Maus bedient. Menschen, die den Computer ohne diese visuellen Informationen bedienen, benötigen ein fundiertes Hintergrundwissen über Strukturen und Zusammenhänge, die hinter dieser Oberfläche verborgen sind. Während die Nutzung der Maus oftmals eine intuitive Bedienung erlaubt, müssen Menschen mit Blindheit über eine sehr gute Kenntnis der Tastatur verfügen, denn viele Windows-Funktionen können mit Tastenkombinationen genutzt werden. Diese müssen bewusst erlernt werden (vgl. Kalina, 2011, S. 193-194). So steht auch in dieser Unterrichtsreihe die Bedienung der Anwendungsprogramme Word und Excel mit der Tastatur im Vordergrund. Durch die Anschaffung neuer Laptops ist die Förderung der PC-Nutzung von aktueller Bedeutung. Diese sollten im Fachunterricht eingesetzt werden, um den Umgang mit den Arbeitsmitteln weiter zu festigen. Langfristig kann der Einsatz von Laptops für X und X auch im Mathematikunterricht eine besondere Bedeutung beim Erfassen und Bearbeiten von Aufgaben und Daten einnehmen.

Ein weiterer Förderaspekt in dieser Reihe richtet sich auf die taktile Wahrnehmung, die im Förderschwerpunkt Sehen unerlässlich ist (vgl. Lang, 2017b, S. 234). Über den Tastsinn findet zum einen eine passive Wahrnehmung durch mechanische Reize (Berührungen), zum anderen eine aktive Explorationswahrnehmung statt, bei der Reize nicht einfach aufgenommen, sondern selbstständig der Umwelt entnommen werden (vgl. Zimmer, 2005, S. 106). Im Rahmen der Unterrichtsreihe sollen die Schülerinnen X und X taktilen Abbildungen von Diagrammen selbstständig relevante Informationen entnehmen. „Es gibt kaum ein schulisches Thema, das nicht wirkungsvoll mittels tastbarer Abbildungen veranschaulicht und so in seinem Verständnis durch die Schülerinnen und Schüler unterstützt werden könnte“ (Laufenberg & Beyer, 2011, S. 104-105). X äußert des Öfteren, dass sie durch das taktile Erkunden von Abbildungen und Modellen mit den Händen nur wenige Informationen über die Lerngegenstände gewinnt, da sie Tastkontraste nicht eindeutig differenzieren kann. Da die Schülerin aktuell weiterhin die Punktschrift erlernt, nimmt die Förderung der taktilen Wahrnehmung einen besonderen Stellenwert für sie ein. Das sichere Erkennen und Differenzieren der kleinen Unterschiede zwischen den Symbolen sind wichtige Voraussetzungen, um Fortschritte beim Erlernen der Punktschrift machen zu können.

## **2. Kurzfristige Unterrichtszusammenhänge (Planung der Stunde)**

### **2.2 Stundenziele**

#### **2.2.1 Inhaltsbezogenes Fachziel**

Die SuS entnehmen Daten zu Frage 7 aus einer Tabelle, entscheiden sich begründet für einen Diagrammtyp, nutzen in einer Lernumgebung auf verschiedenen Ebenen bereitgestellte Materialien zur Erstellung eines Diagramms und erweitern dabei ihre Fähigkeiten in der Darstellung von Daten.

### **2.2.3 Prozessbezogenes Fachziel**

Die SuS begründen in einer Mathekonferenz ihre Auswahl eines Diagrammtyps, stellen ihre erarbeiteten Diagramme vor und erweitern dadurch ihre Fähigkeiten im mathematischen Kommunizieren.

### **2.2.4 Individualisierte fachübergreifende Förderziele**

X entnimmt taktilen Abbildungen beziehungsweise Modellen Informationen über einen Sachverhalt, stellt erhobene Daten in einem taktilen Diagramm/Modell dar und erweitert dadurch Fähigkeiten in der Tastwahrnehmung.

X ermittelt aus einer Excel-Tabelle Daten zu Frage 7, erstellt mit diesen ein taktilen Diagramm/Modell und erweitert Fähigkeiten im Umgang mit blindenspezifischen Hilfsmitteln.

## 2.1 Darstellung der stundenbezogenen Lern- und Leistungsvoraussetzungen

Zielorientierter Handlungsschritt	Förderbezogene Voraussetzung	Fachbezogene Voraussetzungen	Name	Schülerbeschreibung förderbezogen	Schülerbeschreibung fachbezogen	Interventionen/ Differenzierungsmaßnahmen
<b>Einstieg</b> - Einstieg in aktuelles Mathethema - Stunden und Reihen- transparenz - Betrachten der Dia- gramme		- Sich auf das Reihenthema in Mathematik einlassen. - Den Stundenverlauf antizipieren können - Säulen- und Kreisdiagrammen die wichtigsten Informationen entnehmen können - Sich an Fachbegriffe erinnern können	X		- Lässt sich in der Regel direkt auf das Thema in Mathe ein. - kann sich an den bisherigen Verlauf der Reihe erinnern. - Kann den Stundenverlauf antizipieren - Kann sich i. d. R. an Fachbegriffe erinnern - Kann Diagrammen Informationen entnehmen	- Wird bei Bedarf auf den Wortspeicher verwiesen. - Wird bei Bedarf auf das Poster „Schritte einer Umfrage“ verwiesen
	Diagramme mit unterschiedlicher Tastqualität wahrnehmen.		X	- X kann zum Teil unterschiedliche Tastqualitäten nicht differenzieren	- Benötigt ein taktiles Diagramm - Beherrscht bislang kein Schriftsystem sicher und kann die Transparenz nicht schriftlich erhalten. - War in den Stunden zur Einführung des Säulendiagramms nicht anwesend und wird dem Diagramm daher vermutlich keine Eigenschaften entnehmen können. - Benötigt ggf. Unterstützung beim Lesen der Diagramme	- Es werden für die taktilen Diagramme Materialien gewählt, die einen hohen Tastkontrast aufweisen. - Erhält eine taktile Abbildung vom Säulen- und vom Kreisdiagramm und ggf. Unterstützung beim Lesen. - Die wichtigsten Arbeitsergebnisse werden kurz wiederholt. - Die Studententransparenz wird durch einen Mitschüler oder eine Mitschülerin mündlich vorgetragen.
<b>Hinführung</b> - Kennenlernen des Arbeitsauftrags - Wiederholung der Eigenschaften der Diagramme		- Den Arbeitsauftrag erfassen können - Kurzes Stichwort lesen können - Sich an die Eigenschaften der Diagramme erinnern.	X	-	- Kann sicher lesen - Kennt i. d. R. die Eigenschaften der Diagramme und kann sie auch kurz erklären	- Diagramme werden weiterhin an der Tafel gezeigt → Kriterien können abgeglichen werden.
	Punktschriftbuchstaben differenzieren		X	- Differenziert Punktschriftbuchstaben nicht sicher	- Punktschrift wird durch kurze Sätze in den Unterricht eingebunden → Lesen nicht sicher. - Kennt die Eigenschaften des Kreis- und Säulendiagramms nicht sicher (Versäumnisse wegen Krankheit).	- Erhält die Kärtchen mit den Eigenschaften der Diagramme in Punktschrift und zusätzlich eine Verbalisierung durch eine Mitschülerin. - Gemeinsame Arbeit und Beratung mit X - Wiederholung der Eigenschaften der Diagramme durch ihre Mitschülerinnen und Mitschüler.
<b>Durchführung</b> - Auswahl eines Diagrammtyps - Diagramm mit allen wichtigen Bestandteilen erstellen können		- Sich für einen Diagrammtypen entscheiden können - Sich selbstständig die Arbeitsmaterialien an den Platz holen - Arbeitsaufträge erfassen können und Ergebnisse festhalten - Eine Tabelle lesen und Daten entnehmen - Ein Säulen- oder ein Kreisdiagramm mit seinen typischen Bestandteilen erstellen können.	X	-	- Zeigt sich teilweise unmotiviert, startet nicht zügig mit der Arbeit und beendet diese, obwohl eine Aufgabe nicht fertiggestellt ist - Arbeitet eher hastig und oberflächlich - Trifft eigenständige Entscheidungen und setzt diese um - Kann beide Diagramme i. d. R. auf allen angebotenen Ebenen erstellen.	- Wird ggf. von der L. angesprochen und zur Weiterarbeit motiviert und zum Holen der Arbeitsmaterialien aufgefordert. - Wird von der L. bei Bedarf an eine sorgfältige Arbeitsweise erinnert. - Nutzt bei Bedarf eine selbsterstellte Checkliste zum Erarbeiten der Diagramme. - Kann die Winkel im Kreisdiagramm mit einer Winkelscheibe überprüfen
	- Auf Tastangebote einlassen. - Diagramme mit unterschiedlichen Tastqualitäten erstellen.		X	- Lässt sich i. d. R. auf Tastangebote ein - Unterscheidung von Tastqualitäten fällt teilweise schwer	- Benötigt zum Teil Unterstützung dabei, die Materialien aufzufinden. - Kann Arbeitsaufträge nicht lesen - Kann Daten nicht aus einer Tabelle entnehmen - Kann ein Diagramm auf 3- und 2-dimensionaler Ebene erzeugen.	- Durch eine teilweise vorstrukturierte Legende befinden sich Medien mit einem guten Tastkontrast nebeneinander - Materialien magnetisch → kein Verrutschen beim Tasten - Wird bei Bedarf von X unterstützt - Aufbau der Lernumgebung wird verbalisiert, erhält bei Bedarf Unterstützung beim Auffinden der Materialien - Erhält ein Diktiergerät mit dem Arbeitsauftrag. - Die Tabelle wird aufgelöst und in Punktschrift bereitgestellt → Erhält ggf. Unterstützung beim Lesen der Worte und Zahlen.
<b>Sicherung</b> - Austausch in Kleingruppen - Mathekonferenz		- Die Arbeitsergebnisse vor einer Gruppe darstellen können. - Den Mitschülern zuhören und folgen können.	X		- Kann Arbeitsergebnisse kurz vorstellen und den Mitschülerinnen und Mitschülern zuhören.	
			X		- Trägt Arbeitsergebnisse aus dem Kopf vor - Hat mündlich teils Wortfindungsschwierigkeiten.	- erhält ggf. Unterstützung durch die L..
<b>Reflexion</b> - Reflexion der Nutzung		- Mit Lob und Kritik bezüglich ihres eigenen Lern- und Arbeits-	X		- Kann angemessen mit Lob und Kritik umgehen. - Selbsteinschätzung des Leistungsverhaltens teilweise nicht realistisch	- Erbrachte Leistungen wertschätzen und weitere Lernperspektiven aufzeigen



der Lernumgebung		verhalten umgehen können - Die eigene Materialauswahl reflektieren können	X		- Kann angemessen mit Lob und Kritik umgehen.	
<b>Abschluss/ Ausblick</b> - Ausblick auf Frage 2		- Wahrnehmen, dass für Frage 2 keiner der bisherigen Diagrammtypen in Frage kommt.	X	-	- Kann einen Sachverhalt wahrnehmen und sich bis zur nächsten Stunde merken	
			X		- Kann einen Sachverhalt wahrnehmen und sich bis zur nächsten Stunde merken	

## 2.2 Didaktisch-methodischer Begründungszusammenhang bezogen auf Fach- und Förderbereich.

Die SuS haben in den vorherigen Stunden das Kreis- und das Säulendiagramm in ihrem Aufbau und ihren spezifischen Eigenschaften kennengelernt. Außerdem haben sie die erhobenen Umfragedaten von Frage 1, 3 (Kreisdiagramm) und 6 (Säulendiagramm) bereits dargestellt. In der vorliegenden Stunde entscheiden sich die SuS anhand des Frageformats und der Daten begründet für einen der beiden Diagrammtypen und stellen die Daten damit dar.

Im **Einstieg** wird verdeutlicht, zu welcher Phase eines Umfrageprojekts die beschriebene Unterrichtseinheit gehört. Zudem stellen die SuS den Ablauf der Stunde kurz vor. So erhalten die SuS eine Reihen- und Stundentransparenz. Ein solcher informierender Unterrichtseinstieg entspricht dem Unterrichtsprinzip „Strukturierung des Unterrichts“, dem im Förderschwerpunkt Sehen eine besondere Bedeutung zukommt (vgl. Lang, 2017a, S. 208).

Anschließend werden die bisher erstellten Diagramme der SuS gemeinsam betrachtet und Fachbegriffe wiederholt. Zusätzlich wird bei den Schülerinnen mit Blindheit durch das Angebot der Diagramme mit unterschiedlichen Tastqualitäten die taktile Wahrnehmung angesprochen.

In der **Hinführungsphase** wird die für die Stunde relevante Frage 7 aus der Umfrage vorgestellt, der Arbeitsauftrag formuliert und somit das Ziel der Stunde transparent gemacht. Um die Eigenschaften der beiden Diagrammtypen nochmal bewusst zu machen, erhalten die SuS Kärtchen mit jeweils einem spezifischen Merkmal. Zur Beschreibung der Eigenschaften der Diagramme sind die Kriterien „Übersichtlichkeit“, „Was stellt das Diagramm dar?“ und „Vergleichbarkeit von Daten“ im Reihenverlauf erarbeitet worden (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 40 & 50). Die SuS ordnen die Kärtchen dem entsprechenden Diagrammtypen zu.

In der **Arbeitsphase** suchen sich die SuS in einer strukturierten Lernumgebung selbstständig und in Einzelarbeit aus, welchen Diagrammtypen sie zur Darstellung der Daten von Frage 7 nutzen möchten. Als Orientierung für die Auswahl dienen die in der Hinführungsphase erarbeiteten Kriterien. Außerdem können die SuS in dieser Phase frei zwischen Materialien wählen, die die Erstellung der Diagramme auf verschiedenen Darstellungsebenen ermöglichen. Durch diese Wahlmöglichkeiten wird die Auswahl der Zugangsweise und des Schwierigkeitsniveaus mit den Lernenden geteilt (vgl. Hußmann & Prediger, 2007, S. 3). Mit dem differenzierten Medienangebot wird dem individuellen funktionalen Sehvermögen und den unterschiedlichen inhaltlichen Lernniveaus der SuS entsprochen. „Damit sehgeschädigte Schülerinnen und Schüler am Unterricht erfolgreich teilnehmen können, sind Grundvoraussetzungen in Bezug auf [...] Lehr- und Lernmittel, Medien [...] zu gewährleisten“ (vgl. KMK, 2000, S. 189). Die Erzeugung von grafischen Darstellungen gilt für SuS mit Blindheit als schwierig zu unterrichtender Inhalt, daher sollte es genügend Möglichkeiten zu Veranschaulichungshandlungen geben. Zunächst sollten die SuS daher am 3-dimensionalen Modell ein Verständnis des Lerngegenstands und entsprechende Begriffe erwerben, um dann in einem weiteren Schritt mit geeignetem Legematerial auf der 2-dimensionalen Ebene Diagramme zu erstellen. Diese können als Schablonen und langfristig als Ausgangspunkt für eigene Zeichnungen dienen (vgl. Hahn, 2011, S. 91). Von der Arbeit mit den Materialien auf verschiedenen Ebenen können alle SuS der Lerngruppe (unabhängig vom Bildungsgang) profitieren (vgl. Hofer, 2017, S. 145).

Eine Möglichkeit das Säulendiagramm **räumlich** darzustellen, ist ein Brett mit sechs vertikalen Achsen, auf die Holzperlen gesteckt werden können. Die Beschriftung der y-Achse (Anzahl der Nennungen) wird durch eine Kennzeichnung der Kugeln mit Zahlen gewährleistet. Die x-Achse (gewünschtes Getränk) beschriften die SuS mit Klettkärtchen. Das Kreisdiagramm wird nicht an einem Modell erarbeitet, da hierbei keine zusätzlichen Erkenntnisse über den segmentierten Aufbau des Kreisdiagramms gewonnen werden können.

Auf **2-dimensionaler Ebene** erarbeiten die SuS mit verschiedenfarbigen magnetischen Einheitsquadraten oder Kreissegmenten (mit unterschiedlichen Tastqualitäten) die Diagrammtypen. Die Achsen beim Säulendiagramm können durch die SuS mit einem Folienstift bzw. mit Klettkärtchen beschriftet werden. Für beide Diagrammtypen stehen den SuS Vorlagen mit einer Kreis- bzw. einer Koordinatendarstellung zur Verfügung. Für die bisher genannten Darstellungsmöglichkeiten nutzen die SuS gerundete Werte. Üblicherweise sind im Säulendiagramm die Säulen für einen bestimmten Datensatz in einer Farbe gehalten, um Vergleiche zwischen verschiedenen Datensätzen zu ermöglichen (vgl. Krüger, Sill & Sikora, 2015, S. 42). Da die verschiedenen Tastqualitäten/ Farben jedoch besonders den blinden SuS Orientierung bieten und zusätzlich der Tastwahrnehmung dienen (...), ist das Material (Kugeln und Einheitsquadrate) entsprechend gestaltet.

Auf einer weiteren Ebene konstruieren die SuS die Diagramme **zeichnerisch**. Zur Unterstützung haben die SuS selbst individuelle Checklisten zum Zeichnen der Diagramme erstellt.

Da die Brüche, die zur Erstellung der Kreisdiagramme notwendig sind, sehr groß sind und keine glatten Ergebnisse erbringen, werden den SuS die Prozentanteile bereits vorgegeben. Mit diesen Werten berechnen die SuS die Winkel der Anteile. Zur Selbstkontrolle der entstandenen Kreisdiagramme liegen Winkelscheiben bereit.

X entnimmt die Daten, die sie zur Erstellung des Diagramms benötigt, einer Excel-Tabelle. Durch die Nutzung des Laptops wird der Schüler im blindenspezifischen Hilfsmiteleinsetz geschult und auf die langfristige Nutzung des Laptops im Mathematikunterricht vorbereitet.

In der **Sicherungsphase** vergleichen die SuS zunächst in Partnerarbeit oder Kleingruppen ihre Ergebnisse und tauschen sich kurz über die Auswahl des Diagrammtyps aus. Anschließend stellen die SuS ihre Ergebnisse in einer Mathekonferenz vor. Dadurch wird die prozessbezogene Kompetenz des Kommunizierens gefördert. Bei einer nominalskalierten Frage, die eine geringe Anzahl an Antwortmöglichkeiten besitzt (trifft auf Frage 7 zu), sind beide Diagrammtypen zur Darstellung geeignet. Dieser Aspekt könnte ein mögliches Arbeitsergebnis der Mathekonferenz sein. Durch die Verteilung der Rollen „Schreiber“, „Leiter“ und „Zeitwächter“ übernehmen die SuS Verantwortung für das Gelingen einer Mathekonferenz.

Anschließend wird die Auswahl der Lernmaterialien in einer strukturierten Lernumgebung **reflektiert**, da diese den SuS bisher kaum bekannt ist. Eine individuelle, positiv formulierte Rückmeldung bringt den SuS Wertschätzung entgegen, steigert die Motivation sowie das Selbstwertgefühl der SuS. Außerdem können die SuS bewerten, ob die Wahl des Schwierigkeitsniveaus ihren Lernvoraussetzungen angemessen war. Durch den **Ausblick** (Vorstellung von Frage 2) wird Transparenz über das weitere Vorgehen geschaffen.

In der Unterrichtseinheit sind die Materialien und Arbeitsaufträge auf die individuellen Sehbedürfnisse der SuS ausgerichtet. Schriftliche Arbeitsaufträge werden in Schwarzschrift mit Verdana in Schriftgröße 14 und in Punktschrift bereitgestellt. Alle Materialien sind aus verschiedenen kontrastreichen Materialien erstellt und werden durch die Teilvorgabe der Legende durch die SuS unter diesem Gesichtspunkt angeordnet.

## 2.4 Verlaufsplanung

Phase	Handlungs- und Kommunikationsgeschehen	Sozial- und Kommunikationsform(en)	Medien und Materialien	Didaktisch-methodische Überlegungen
<b>Einstieg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L. eröffnet Unterricht; fragt nach aktuellem Thema</li> <li>Herstellen von Stunden- und Reihentransparenz</li> <li>Betrachten der bisher erstellten Diagramme</li> </ul>	Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poster „Schritte einer Umfrage“</li> <li>PPT über den Stundenablauf und bisherige Ergebnisse</li> <li>Tastbare Abbildungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lenkung der Aufmerksamkeit auf Unterricht</li> <li>Zieltransparenz</li> </ul>
<b>Hinführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellen der darzustellenden Frage 7</li> <li>Erläuterung des Arbeitsauftrages</li> <li>Gegenüberstellung der Diagrammtypen (Benennung von Eigenschaften) in einem Zuordnungsspiel</li> </ul>	Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriterienkärtchen</li> <li>Klettkarten zur Zuordnung der Kriterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anknüpfung an vorangegangene Unterrichtsstunden</li> <li>Kurze Wiederholung, da immer wieder SuS krank waren</li> </ul>
<b>Durchführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entscheidung für einen Diagrammtypen</li> <li>Ggf. Runden der Daten und Berechnung von relativen Häufigkeiten</li> <li>Anlegen von Legenden</li> <li>Ggf. Anlegen von Säulen- und Achsenbeschriftungen</li> <li>SuS mit der gleichen Darstellungsform vergleichen und korrigieren ggf. ihre Arbeitsergebnisse.</li> </ul>	Einzel- und Partnerarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbrett mit Holzperlen</li> <li>Magnetische Plättchen + Magnettafeln + Vorlagen</li> <li>Winkelscheiben</li> <li>Legendenkärtchen</li> <li>Diktiergerät</li> <li>Folienstifte</li> <li>Wortspeicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Differenziertes und strukturiertes Lernangebot</li> <li>X unterstützt SuS individuell bei der Nutzung der Materialien</li> <li>L. fungiert als Lernberater und unterstützt besonders X beim Auffinden der Materialien</li> </ul>
<b>Sicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS tauschen sich in Partnerarbeit oder Kleingruppen über ihre Diagramme und die Gründe ihrer Auswahl aus</li> <li>SuS stellen in einer Mathekonferenz ihre Ergebnisse aus dem gemeinsamen Austausch vor.</li> <li>Auswahl der Diagramme wird diskutiert</li> </ul>	Sitzkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rollenkarten</li> <li>Ablaufplan Mathekonferenz</li> <li>Uhr</li> <li>Diagramme</li> <li>Kriterien Diagramme</li> <li>Klebepunkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SuS übernehmen verschiedene Rollen „Leiter“, „Schreiber“ und „Zeitwächter“</li> <li>L. ist als Moderatorin tätig</li> </ul>
<b>Reflexion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexion der ausgewählten Materialien in der Lernumgebung</li> <li>Ergebnisse der Reflexion werden von der L. kurz und prägnant zusammengefasst.</li> </ul>	Sitzkreis		<ul style="list-style-type: none"> <li>Positiv formulierte Rückmeldungen zur Förderung der Motivation</li> <li>Ggf. Hinweis auf Weiterarbeit auf anderer Darstellungsebene</li> </ul>



<b>Abschluss und Ausblick</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>L. gibt Ausblick auf die folgende Stunde (Frage 2) und beendet den Unterricht</li></ul>	<b>Sitzkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Folie: Frage 2</li><li>Punktschriftdokument mit Ergebnissen von Frage 2</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Transparenz über den weiteren Verlauf der Unterrichtsreihe.</li></ul>
-----------------------------------	---	------------------	---	---



## Literatur

### Literatur zum Fachanliegen

- Arbeitskreis Stochastik der GDM (2003): Empfehlungen zu Zielen und zur Gestaltung des Stochastikunterrichts. In: *Stochastik in der Schule*, 23(3), 21–26. Frankfurt am Main.
- Barzel, B.; Brauner, U. & Holzäpfel, L. (2016): Was ist Jugendlichen wichtig? Befragungen planen und auswerten. In: S. Hußmann, T. Leuders, S. Prediger & B. Barzel (Hrsg.): *Handreichungen zur Mathewerkstatt 8*. Dortmund: Kosima. Zugriff am 10.3.2018 unter [http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru8/MW8\\_Handreichung\\_Statistik.pdf](http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru8/MW8_Handreichung_Statistik.pdf)
- Diener, U. (2011): Statistik und mehr mit Grafstat. In: *Mathematik 5 bis 10*, 14(1), S.46-47. Seelze: Friedrich.
- Eichler, A. & Vogel, M. (2013): *Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik*. 2. Auflage. Heidelberg: Spektrum Springer.
- Hahn, V. (2011): Geometrieunterricht. In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer (Hrsg.): *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern*. Band 2: *Fachdidaktiken*. Stuttgart: Kohlhammer, S. 85-102.
- Hofer, U. (2017): *Allgemeindidaktische Modelle: Ihre Ressourcen für den Unterricht mit blinden und hochgradig Sehbehinderten Kindern und Jugendlichen*. In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer (Hrsg.): *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern*. Band 1: *Grundlagen* (2., überarbeitete Auflage). Stuttgart: Kohlhammer, S. 123-167.
- Hußmann, S. & Prediger, S. (2007): Mit Unterschieden rechnen. In: *Praxis der Mathematik in der Schule*, 17(49), S.1-8. Seelze: Aulis Verlag. Zugriff am 14.03.2018 unter <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/07-PM17-Hussmann-Prediger-Differenzieren-Vorabfassung.pdf>
- Krüger, K.; Sill, H.-D. & Sikora, C. (2015). *Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I*. Heidelberg: Spektrum Springer.
- Kütting, H.: (1994). *Beschreibende Statistik im Schulunterricht*. Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag.
- Ruwisch, S. (2016). Über Mathematik reden. Prozessbezogene und soziale Kompetenzen stärken durch den Austausch mit anderen in Mathekonferenzen. In: *Grundschule Mathematik*, 51(4), S. 2-3. Friedrich: Seelze.
- Stein, A & Neubert, B. (2012). Daten erfassen und darstellen in der Grundschule – eine Darstellung aus Theorie und Praxis. In: *Stochastik in der Schule*, 32(3). Paderborn.

### Literatur zum Förderanliegen

- Kalina, M. (2011): Informationstechnologie (IT). In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer (Hrsg.): *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern*. Band 2: *Fachdidaktiken*. Stuttgart: Kohlhammer, S. 189-199.

- Lang, M. (2017a): Inhaltsbereiche und konkrete Ausgestaltung einer spezifischen Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer (Hrsg.): Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 1: Grundlagen (2., überarbeitete Auflage). Stuttgart: Kohlhammer, S. 174-221.
- Lang, M. (2017b): Wahrnehmungsförderung und Begriffsbildung als fächerübergreifende Prinzipien des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Kindern und Jugendlichen. In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer (Hrsg.): Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 1: Grundlagen (2., überarbeitete Auflage). Stuttgart: Kohlhammer, S. 228-268.
- Laufenberg, W. & Beyer, F. (2011). Veranschaulichung in historischen, geografischen und naturwissenschaftlichen Kontexten. In: M. Lang, U. Hofer, F. Beyer, F. (Hrsg.): Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 2: Fachdidaktiken. Stuttgart: Kohlhammer, S. 189-199.
- Zimmer, R. (2005): Handbuch der Sinneswahrnehmung. Grundlagen einer ganzheitlichen Bildung und Erziehung. Freiburg im Breisgau: Herder.

## **Richtlinien und Lehrpläne**

- KMK (2000): Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Sehen. In W. Drave, F. Rumpler und P. Wachtel (Hrsg.): Empfehlungen zur sonderpädagogischen Förderung. Allgemeine Grundlagen und Förderschwerpunkte. Mit Kommentaren. Würzburg: Edition Bentheim.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). (2011). Lehrplan Mathematik für die Hauptschulen des Landes Nordrhein-Westfalen. Zugriff am 08.03.2018 unter [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/43/Mathe\\_HS\\_KLP.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/43/Mathe_HS_KLP.pdf)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2004). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004. Zugriff am 08.03.2018 unter [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_10\\_15-Bildungsstandards-Mathe-Haupt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Haupt.pdf)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (1998). Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Sehen. Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 20.03.1998. Zugriff am 08.03.2018 unter [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1998/1998\\_03\\_20-FS-Sehen.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_03_20-FS-Sehen.pdf)



## Anhang

### A1 Sitzordnung

(...)

### A2 Fragebogen zum Cola-Automaten

#### Frage 1: Kaufst du am Cola-Automaten? (Einfachnennung)

<b>Ja</b>	
<b>Nein</b>	



## Frage 2: Wie viele Flaschen kaufst du am Automaten?

<b>Pro Woche</b>	
<b>Pro Monat</b>	
<b>Pro Jahr</b>	



**Frage 3:** Welches Getränk kaufst du am häufigsten? (Einfachnennung)

<b>Coca Cola</b>	
<b>Cola Cherry</b>	
<b>Fanta</b>	
<b>Nestea Zitrone</b>	
<b>Multivitaminsaft</b>	
<b>Lift Apfelschorle</b>	

**Frage 4:** Welches neue Getränk wünschst du dir?



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Frage 5:** Im Automaten gibt es eine Saftsorte. Welche Sorte wünschst du dir?



<b>Apfelsaft Acerola</b>	
<b>Orangensaft</b>	
<b>Multivitaminsaft</b>	



**Frage 6: Welche Cola-Sorte trinkst du am liebsten?**

<b>Cola light</b>	
<b>Cola zero</b>	
<b>Cola zero koffeinfrei</b>	
<b>Cola Cherry</b>	
<b>Cola Vanilla</b>	





**Frage 7: Welche Fanta-Sorte magst du am liebsten?**

<b>Fanta Orange</b>	
<b>Fanta zero</b>	
<b>Fanta Mandarine</b>	
<b>Fanta Mango</b>	



**Frage 8: Welchen Eistee magst du lieber?**

<b>Pfirsich</b>	
<b>Zitrone</b>	
<b>Pfirsich Hibiskus</b>	
<b>Grüner Tee Mango Kamille</b>	



## A3 Schülerbeschreibungen

(...)