







# Language for Mathematics in Vocational Contexts

# Tabellen und Diagramme verstehen für den Beruf

## **Didaktischer Kommentar**

Von Monica Wijers, Vincent Jonker
Adaptiert für Deutschland durch Lena Wessel

www.lamavoc.nrw.de sima.dzlm.de/bk



# Quelle und Impressum

Projekt- herkunft	Language for Mathematics in Vocational Contexts		Dieses Material wurde entwickelt und erprobt im Projekt  LaMaVoC – Language for Mathematics in Vocational Contexts.		
Nutzungs- rechte	BY SA	Namensn Internatio	Das Material kann unter der Creative <b>Commons Lizenz BY-SA</b> :  Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0  International weiterverwendet werden. Es basiert auf Forschung und Entwicklung aus dem Projekt LaMaVoC. Alle Bilder sind lizenzfrei.		
Finanzierung des Projekts	Programm	rt durch das Erasmus+ iischen Union	Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.		
Projekt- koordination		Projektko	Bezirksregierung Arnsberg Projektkoordination durch EU-Geschäftsstelle für Wirtschaft und Berufsbildung des Dezernats 45, Berufskolleg		
Beteiligte Institutionen	DZLM 🔄	Standorte Prof. Dr. S Utrecht U	DZLM - Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik Standorte Dortmund, Freiburg, Paderborn Prof. Dr. Susanne Prediger & Prof. Dr. Lena Wessel  Utrecht University – Freudenthal Institute Standort Utrecht		
23 weitere Institutionen	Aufgeführt unter	https://w	https://www.bezreg- arnsberg.nrw.de/themen/I/LaMaVoC_de/projektpartner/index.php		
Zitierbar als	Beruf. Unterrichtsmater	ial und Didakti	ncent & Wessel, Lena (2020). Tabellen und Diagramme verstehen für den und Didaktischer Kommentar. Open Educational Ressource. Dortmund / M. Verfügbar unter sima.dzlm.de/um/bk-003		



# Didaktischer Kommentar zum Lehr-Lehr-Arrangement Tabellen, Diagramme und Graphen verstehen für den Beruf

### Vincent Jonker, Monica Wijers und Lena Wessel

### Zielgruppe und Berufsbezüge

Das Material kann am Berufskolleg in Klassen der Berufsfachschule, Ausbildungsvorbereitung und ggf. in Internationalen Förderklassen. In diesen Klassen handelt es sich um Lernende in der Berufsvorbereitung, die berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erlangen, um den Hauptschulabschluss nach Klasse 9 bzw. 10 zu erwerben.

Anders als die Materialien in den LaMaVoC Lehr-Lern-Arrangements "Proportionalität verstehen für den Beruf", "Prozente verstehen für den Beruf" und "Funktionale Zusammenhänge verstehen" verfolgt dieses Lehr-Lern-Arrangement keinen stufenweise angelegten Vorstellungsaufbau zu einem mathematischen Konzept, sondern stellt reichhaltige fach- und sprachintegrierte Lerngelegenheiten zu "Tabellen, Diagramme und Graphen lesen, interpretieren und beschreiben" bereit, deren Reihenfolge gewechselt werden kann. Es handelt sich damit also um in Einzel- oder Doppelstunden einsetzbare, Arbeitsblatt gestützte Lerngelegenheiten nicht im Sinne einer sequentiell aufgebauten Unterrichtsreihe, sondern um konzeptunabhängige Wiederholungs- und Re-Aktivierungsanlässe mit integrierter Spracharbeit, die den verständigen Umgang mit Tabellen, Diagrammen und Graphen fördern. Dies kann im Schuljahr zu Beginn, nach der Bearbeitung des Lehr-Lernarrangements "Proportionalität verstehen für den Beruf" sowie am Übergang und zur Vorbereitung der Behandlung von funktionalen Zusammenhängen (vgl. Zentgraf et al. 2020) eingesetzt werden.

Die berufsbezogenen Tabellen, Diagramme und Graphen haben vorrangig Bezug zu den Berufsfeldern Agrarwirtschaft, Fahrzeug-, Holz-, Metall- und Elektrotechnik. Diese Berufsfeldbezüge können in den entsprechenden Aufgaben leicht durch andere Kontexte ausgetauscht werden, indem zum Berufsfeld passende Tabellen, Diagramme und Graphen behandelt werden.



### Aufbau und Kurz-Überblick zum Lehr-Lernarrangement mit Vorschlag zum Zeitrahmen

Lernbereich	Mathematische und sprachliche Inhalte	Zeit	Aufgaben und Kontexte
Teil A: Tabellen Tabellen lesen, interpretieren und beschreiben	<ul> <li>Graphen diskutieren und beschreiben</li> <li>Erarbeitung der notwendigen sprachlichen Mittel zum Beschreiben und Erklären von Tabellen</li> </ul>	45 - 90 Minuten	Tabellen aus dem Bereich Agrarwirtschaft, Handytarifvergleich
Teil B: Diagramme Diagramme lesen, interpretieren und beschreiben	<ul> <li>Graphen diskutieren und beschreiben</li> <li>Erarbeitung der notwendigen sprachlichen Mittel zum Beschreiben und Erklären von Diagrammen</li> <li>Unterschiede, Vor- und Nachteile von Diagrammtypen (Balken- vs. Kreisdiagramm)</li> </ul>	45 - 90 Minuten	<ul><li>Importmengen</li><li>Reiseziele</li></ul>
Teil C: Graphen Graphen lesen, interpretieren und beschreiben	<ul> <li>Graphen diskutieren und beschreiben</li> <li>Erarbeitung der notwendigen sprachlichen Mittel zum Beschreiben und Erklären von Graphen</li> <li>Zuordnungsübungen und Beschreibungen auf verschiedenen Sprachebenen: Sprache des Graphen und Sprache des Kontextes</li> </ul>	45 - 90 Minuten	<ul> <li>Meerwassertemperatur</li> <li>Ziegenbestände in der Landwirtschaft</li> <li>Zuordnungsübung</li> </ul>
Weitere berufliche Tabellen, Diagramme und Graphen	<ul> <li>Interpretieren und gegenseitiges         Beschreiben von berufsbezogenen         Tabellen, Diagrammen und Graphen nach         Auswahl von Lehrkraft und Lernenden</li> <li>Vorbereitet und umgesetzt wird die         gegenseitige Präsentation in der Klasse</li> </ul>	45 Minuten	Verschiedene Kotexte und Berufsfelder, flexibel anzupassen durch Austausch von vorgegebenem Material

### Umsetzung der Prinzipien im Lehr-Lernarrangement

Prinzip der (Re-)Aktivierung inhaltlichen Denkens vor Kalkül zum Aufbau von konzeptuellem Verständnis in sehr heterogenen Klassen durch Anknüpfungen an schulmathematisches und alltägliches Vorwissen und durch Ermöglichung neuer Zugänge zum inhaltlichen Denken.

Prinzip der reichhaltigen Diskursanregungen unterstützt durch lexikalisches Scaffolding.

Prinzip der beruflichkommunikativen
Reichhaltigkeit durch
Anwenden und Diskutieren
mathematischer Konzepte
und Rechenwege in
kommunikativ
reichhaltigen,
authentischen beruflichen
oder berufsnahen
Situationen.

Prinzip der Darstellungs- & Sprachebenenvernetzung von Alltags-, Bildungs-, Fach- und berufsbezogener Sprache und Darstellungen (symbolisch-numerisch, symbolisch-algebraisch, grafisch, tabellarisch) zur integrierten Konzept- und Sprachentwicklung.

Abb. 1: Vier LaMaVoC-Unterrichtsprinzipien



Zentrales Prinzip in diesem Lehr-Lern-Arrangement ist das Prinzip der Darstellungs- und Sprachebenenvernetzung. Dieses wird vor allem bzgl. der



Sprachebenenvernetzung adressiert, indem die Sprache der Tabellen, Sprache der Diagramme, Sprache der Graphen mit der Sprache der zugehörigen Kontexte (aus dem Alltag oder aus dem Beruf) vernetzt werden, wie das Beispiel in Abbildung 2 rechts zeigt.



Bzgl. der Sprachproduktion wird mit den Lerngelegenheiten ein

offensiver Ansatz verfolgt: Die Lernenden sollen immer wieder sprechen und schreiben, wenn Tabellen, Diagramme, Graphen beschrieben oder



Abb. 2: Speicheraktivität aus dem Lehr-Lern-Arrangement

gegenseitig erklärt werden. Als mathematiklernförderliche Sprachhandlungen werden vor allem "Beschreiben von Tabellen, Graphen und Diagrammen", "Prüfen und Begründen der Passung von Beschreibung und Graph / Diagramm" sowie "Beurteilen von anhand Tabelle / Diagramm / Graph getroffener Aussagen" eingefordert. Damit alle Lernenden die reichhaltigen Sprachhandlungen zum Beschreiben und Erklären realisieren können, bietet das Unterrichtsmaterial lexikalische Scaffolds, und zwar sowohl für die Sprachmittel der Tabellen, Diagramme und Graphen als auch für die alltagskontext- und berufskontextbezogenen Sprachmittel.



Das Prinzip der (Re-)Aktivierung inhaltlichen Denkens vor Kalkül wird in diesem Lehr-Lern-Arrangement auf die Deutung von Tabellen / Diagrammen / einfachen Graphen reduziert, Kalküle werde dazu nicht

vollzogen.



Das Prinzip der beruflich-kommunikativen Reichhaltigkeit wird sowohl in den Teilen **A** bis **C** des Lehr-Lern-Arrangements adressiert und schließlich in Aufgabe 11 aus Teil **C** (Berufliche Diagramme interpretieren und

beschreiben) vertieft. Diese Diagramme und Tabellen können je nach Berufsfeld passend ausgetauscht werden. Nach Durchlaufen dieses Lehr-Lernarrangements können sich größere Kernaktivitäten anschließen, die von authentischen beruflichen Kommunikationssituationen ausgehen, z.B. die Kernaktivitäten "Reifendruck" (Tabellen lesen und erklären im Berufsfeld KFZ) oder "Wachstumskurven" (Diagramme erklären im Berufsfeld Gesundheit).

### Stundenplanungen und Lernziele im Einzelnen

Die folgende Tabelle zeigt auf, welche fachlichen und sprachlichen Ziele im Rahmen des Lehr-Lern-Arrangements adressiert werden. Sie ist strukturiert nach Unterrichtsstunden und Teilen **A** bis **C**, die nicht chronologisch aufeinander aufbauen, sondern lediglich sortieren nach Tabelle, Diagramm, Graph.



### A) Tabellen lesen, interpretieren und beschreiben

Fachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- lesen, interpretieren, beschreiben und erklären Tabellen
- verstehen Aufbau und Struktur von Tabellen
- kennen spezifische Charakteristika von Tabellen und ihrer Verwendung für konkrete Situationen

Sprachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwickeln bedeutungs- und formalbezogene Sprache zum Beschreiben von Tabellen
- nutzen erarbeitete Sprachmittel mündlich und schriftlich verständig zum Beschreiben und Erklären von Tabellen und differenzieren zwischen mathematischer und (berufs-)kontextbezogener Sprachebene
- erklären Tabellen präzise

### B) Diagramme lesen, interpretieren und beschreiben

Fachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- lesen, interpretieren, beschreiben und erklären Diagramme (Kreis-, Balken-, Säulendiagramm)
- verstehen Aufbau und Struktur von Diagrammen •
- kennen spezifische Charakteristika von Diagrammen und ihrer Verwendung für konkrete Situationen
- vergleichen, beurteilen und wählen Diagrammtypen kritisch

Sprachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwickeln bedeutungs- und formalbezogene Sprache zum Beschreiben von Diagrammen
- nutzen erarbeitete Sprachmittel mündlich und schriftlich verständig zum Beschreiben und Erklären von Diagrammen und differenzieren zwischen mathematischer und (berufs-)kontextbezogener Sprachebene
- erklären Diagramme präzise

### C) Graphen lesen, interpretieren und beschreiben

Fachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- lesen, interpretieren, beschreiben und erklären Graphen
- vernetzen Graph und zugehörige Realsituationen und können flexibel zwischen beiden Ebenen wechseln

Sprachliche Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwickeln bedeutungs- und formalbezogene Sprache zum Beschreiben von Graphen
- nutzen erarbeitete Sprachmittel mündlich und schriftlich verständig zum Beschreiben und Erklären von Graphen und differenzieren zwischen mathematischer und (berufs-)kontextbezogener Sprachebene
- erklären Graphen präzise

### Hinweise zu weiterführender Literatur und Unterrichtsmaterial

Die konkreten Materialien für den Mathematikunterricht sind unter sima.dzlm.de/um/bk und zu finden. Material zum Aufbau funktionalen Denken wurde entwickelt und erprobt von Zentgraf et al. (2019), ebenfalls downloadbar unter den angegebenen Links. Weitere Erläuterungen zu den Prinzipien und Materialien sind für Lehrkräfte und Fortbildende zu finden bei Wessel et al. (2020).

Wessel, L., Prediger, S., Stein, A., Wijers, M. & Jonker, V. (2020). *Sprachbildung für das Mathematiklernen in beruflichen Kontexten. Eine Handreichung für die Praxis.* Dortmund, Arnsberg, Utrecht: www.lamavoc.nrw.de und sima.dzlm.de/bk

Zentgraf, K., Prediger, S. & Berkemeier, A. (2019). Funktionale Zusammenhänge am Sprachanfang. Baustein A - Zusammenhänge in Graphen darstellen und beschreiben. Sprach- und fachintegriertes Fördermaterial. Open educational Resources. Verfügbar unter sima.dzlm.de/um