

# Strategien für Textaufgaben – Fördern mit Info-Netzen und Formulierungsvariationen

Jennifer Dröse & Susanne Prediger

**Quelle:** Dröse, Jennifer & Prediger, Susanne (2018). Strategien für Textaufgaben – Fördern mit Info-Netzen und Formulierungsvariationen, Mathematik lehren, 206, 8-12.

**Zusammenfassung:** Vielen Schülerinnen und Schülern fehlen geeignete Strategien für das Knacken von Textaufgaben und die Sensibilität für sprachliche Feinstrukturen wie grammatikalische Bezüge. Der Beitrag zeigt an einer Fördereinheit für Klasse 5, wie Strategien mit sogenannten Info-Netzen aufgebaut und die Sprachsensibilisierung durch Formulierungsvariationen erfolgen kann.

## Steckbrief

<b>Lerngruppe:</b>	5. / 6. Schuljahr
<b>Idee:</b>	Strategien für Textaufgaben lassen sich fördern durch passende strategische Gerüste, der Vergleich von Formulierungen sensibilisiert für sprachliche Feinheiten
<b>Materialien:</b>	Digitale Fassung des kompletten Materials unter <a href="http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008">http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008</a>
<b>Zeitbedarf:</b>	ca. 10-11 Doppelstunden im Förder-Kleingruppen-Unterricht; ca. 5-6 Doppelstunden für die Unterrichtsreihe im Klassen-Unterricht

Textaufgaben werden im Unterricht häufig eingesetzt, um Realitätsbezüge zu schaffen. Viele Schülerinnen und Schüler haben jedoch Probleme bei der Bearbeitung von Textaufgaben, weil

- sie sich nicht-tragfähige Strategien angewöhnt haben, z.B. Oberflächen-Strategien wie das Herausnehmen aller Zahlen und Rechnen nach beliebiger Operation (Reusser 1997),
- sie sprachliche Feinheiten überlesen, z.B. Feinheiten der Referenzstrukturen, auch wenn sie die mathematischen Relationen der Textaufgabe maßgeblich beeinflussen (Kaulvers u.a. 2016).

Aufgrund dieser Hürden im Bearbeitungsprozess können viele dann kein geeignetes Situationsmodell aufbauen und nur Textaufgaben mit sehr einfacher Struktur bewältigen (Reusser 1997). Um diese Hürden zu überwinden, haben wir uns zwei Fragen gestellt:

- Welche Strategien sind für die Bearbeitung von Textaufgaben tragfähig und wie lässt sich ein Strategieerwerb anregen?
- Wie kann man Lernende für bedeutungstragende sprachliche Feinheiten in Aufgaben sensibilisieren?

## Das Konzept

### Wichtigste Strategien für Textaufgaben

Als tragfähig für die Bearbeitung (auch komplexerer) Textaufgaben haben sich in verschiedenen empirischen Studien und praktischen Unterrichtsansätzen vor allem drei Strategien erwiesen (Krägeloh & Prediger 2015):

(S1) Die im Hinblick auf die Frage *relevanten* Informationen identifizieren. (Was erfahre ich und was davon ist wichtig?)

(S2) Informationen (insbesondere Zahlen) immer auch im Sachzusammenhang *deuten*. (Was bedeuten die Zahlen/Aussagen?)

(S3) Auf *Relationen* zwischen Informationen fokussieren. (Wie hängen die Informationen zusammen?)

Wer diese Strategien aktivieren kann, dem gelingt auch der Aufbau eines Situationsmodells. Insbesondere die Strategie S3 ist mathematik-typisch, denn gerade die Relationen im Satz sind ausschlaggebend für erfolgreiche Mathematisierungen.

### Strategisches Scaffolding mit dem Info-Netz

Wie können Lernende diese Strategien erwerben? Selten reicht eine reine Mitteilung auf Metaebene aus („Fokussiert auf die Relationen“).

Unterrichtspraktisch und empirisch bewährt hat sich dagegen, die Strategienutzung der Lernenden gezielt zu stützen durch ein Gerüst („Scaffold“). Dies ist die Grundidee des *Prinzips des strategischen Scaffoldings* (Krägeloh & Prediger 2015).

Das Prinzip war leitend bei der Entwicklung eines Förderkonzepts für Klasse 5 (Dröse, Prediger & Marcus 2017), das vollständig online verfügbar ist (<http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008>). Als Scaffold werden sogenannte Info-Netze genutzt. Dieses visuell-schematische Unterstützungsgerüst ist angelehnt an Concept Maps und beispielhaft in **Kasten 1** (vgl. Dröse u.a. 2017) abgebildet (die Analyse wird weiter unten erläutert).

**Kasten 1:** Beispielaufgaben mit Info-Netzen und Analyse der Hürden in Referenzstrukturen (Dröse et al. 2017)

Aufgabe	Variierte Aufgabe
<p><b>Fütterung im Streichelzoo 1</b></p> <p>Im Streichelzoo kostet eine Packung Futter für die Ziegen 2 €. Die Geschwister Paula und Jonas möchten die Ziegen füttern.</p> <p>Von ihren Eltern bekommt jeder 2 €.</p> <p>Paula nimmt zusätzlich 3 € Taschengeld mit, Jonas nur 1 €. Ihrem Bruder Jonas gibt sie 1 € ab.</p> <p>Wie viele Packungen Futter kann sich jeder kaufen?</p>	<p><b>Fütterung im Streichelzoo 2</b></p> <p>Im Streichelzoo kostet eine Packung Futter für die Ziegen 2 €. Die Geschwister Paula und Jonas möchten die Ziegen füttern.</p> <p>Von ihren Eltern bekommt jeder 2 €.</p> <p>Paula nimmt zusätzlich 3 € Taschengeld mit, Jonas nur 1 €. Ihr Bruder Jonas gibt ihr 1 € ab.</p> <p>Wie viele Packungen Futter kann sich jeder kaufen?</p>
<p><b>Analyse der Hürden in den Referenzstrukturen (Aufgabe 1) und ihr grammatikalischer Hintergrund:</b> (Prediger 2015)</p> <p>Textaufgabe: (1) <u>Ihrem Bruder Jonas</u> gibt <u>sie</u> 1 € ab.  Wem? (Dativ) Wer? (Nominativ)</p> <p>Lernende 1 versteht: (2) <u>Ihr Bruder Jonas</u> gibt <u>ihr</u> 1 € ab.  Wer? (1. im Satz) Wem? (2. im Satz)</p> <p>Lernende 1 sagt: (3) <u>Ihr Bruder Jonas</u> gibt <u>sie</u> 1 € ab.  Wer? (Nominativ, 1. im Satz) Wem? (Nominativ, 2. im Satz)</p> <p>Lernende 2 erklärt: (4) <u>Sie</u> gibt doch <u>ihr Bruder</u> ein.  Wer? (Nominativ, 1. im Satz) ? ihrem? einen Euro??</p>	

Mit dem Info-Netz bearbeiten die Lernenden Textaufgaben, indem sie die Schritte des in **Kasten 2** abgedruckten Leseplans durchlaufen (Dröse, Prediger & Marcus 2017). Dabei ist das Vorgehen selten linear, insbesondere die Schritte (3) und (4) werden oft zirkulär durchlaufen.

Die Nutzung der Info-Netze entlang des Leseplans muss in der Förderung selbst zunächst gelernt werden, bevor die Netze zum flexibel einsetzbaren Hilfsmittel werden können. Nach einer Einarbeitungsphase können sie Lernende und Lehrende in vier Funktionen unterstützen:

- als *strategisches Gerüst* (wie bereits beschrieben)

**Kasten 2:** Leseplan zum Umgang mit dem Info-Netz

Leseplan	
<b>(1) Text lesen</b>	
<b>(2) Gesucht?</b> Fragekarte schreiben	(← Scaffold für S1)
<b>(3) Gegeben?</b> Informationskarten schreiben	
(Zahlen mit Einheit und erläuternden Worten)	(← Scaffold für S1 & S2)
<b>(4) Zusammenhänge?</b> Info-Netz konstruieren,	
indem Relation zwischen je zwei Info-Karten	
durch beschrifteten Pfeil expliziert wird	(← Scaffold für S3)
<b>(5) (Zwischen-)Ergebnisse berechnen</b>	
<b>(6) Ergebnis überprüfen</b>	

- als *Diagnosemittel* (d.h. als Lehrkraft erhält man durch das Info-Netz Einblick in individuell gebildete Situationsmodelle)
- als *Ausdrucksmittel* (denn das Info-Netz unterstützt dabei, individuelle Situationsmodelle verbal und durch Zeigegesten auszudrücken und eigene Gedanken zu explizieren)
- als *Kommunikationsmittel* (denn auf das Info-Netz kann man sich beim Diskutieren von unterschiedlichen Situationsmodellen oder Unterschieden in Formulierungen beziehen)

Formulierungen variieren, sprachlich sensibilisieren

Zur Sensibilisierung für sprachliche Feinheiten hat sich in den Förderungen zudem das *Prinzip der Formulierungsvariation* als gewinnbringend erwiesen (Prediger 2015).

Der untere Teil von **Kasten 1** zeigt typische Hürden von Lernenden im Verständnis der sprachlichen Feinheiten. Für Lernende ist es notwendig, die Relevanz sprachlicher Feinheiten zu erkennen und zu reflektieren, wie hier Nominativ und Dativ, die man nur an den Artikelformen unterscheiden kann. Eine solche Auseinandersetzung kann durch Aufgabenpaare angeregt werden, die nur an einer Stelle variiert werden.

Dabei muss kein expliziter Grammatikunterricht erfolgen, um mit den Lernenden die Unterschiede der beiden Aufgaben zu thematisieren. Wichtiger ist, die Veränderung der Relationen gemeinsam zu visualisieren und zu verbalisieren. In **Kasten 1** wird gezeigt, wie die Variation der Beispielaufgabe im Info-Netz dargestellt werden kann. Das Info-Netz als Ausdrucksmittel entlastet von einer expliziten Formulierung „Hier drehen sich Subjekt und Objekt um“ und ermöglicht so die Unterstützung der Kommunikation.

## Sequenzierung der Förderung in Unterrichtsphasen

Die Förderung verläuft in verschiedenen Phasen, die in **Kasten 3** kurz umrissen sind. Für jede Phase sind andere Aktivitäten an den Info-Netzen relevant, die die Phasen-Ziele bzgl. Strategieerwerb und sprachlicher Sensibilisierung unterstützen.

**Kasten 3:** Unterrichtsphasen mit verschiedenen Zielen zum Strategieerwerb und zur sprachlichen Sensibilisierung

Phase	Aktivitäten am Info-Netz	Phasen-Ziele bzgl. des Strategieerwerbs	Phasen-Ziele bzgl. der sprachlichen Sensibilisierung
<b>Phase 1: Einführung in Info-Netze und Sensibilisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen lernen (mit Leseplan)</li> <li>• aufstellen</li> <li>• Zahl der Karten reduzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Nutzung der Info-Netze</li> <li>• relevante von irrelevanten Informationen unterscheiden (S1/ S2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiede in Fragestellungen nach Zustand und Änderung erkennen durch Variation der Fragestellung</li> </ul>
<b>Phase 2: Fokussierung auf Relationen auf Satzebene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aufstellen, verbalisieren und vergleichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relationen zwischen Informationen (S3)</li> <li>• Ablösung von der Textchronologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relationen auf Satzebene durch variierte grammatikalische Strukturen erkennen</li> </ul>
<b>Phase 3: Variation der Relationen in strukturtragenden Phrasen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aufstellen, verbalisieren und vergleichen</li> <li>• interpretieren und korrigieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen zwischen Informationen (S3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen auf Textebene durch Referenzstrukturen knacken</li> </ul>
<b>Phase 4: Festigung und Ablösung der Netze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schrittweise verinnerlichen und reduzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablösung der Info-Netze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigung des Umgangs mit sprachlichen Feinheiten</li> </ul>

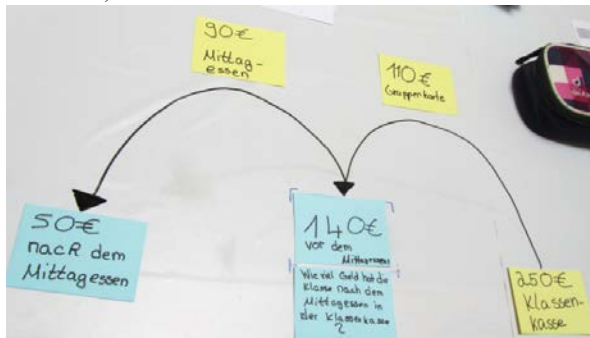
## Einblicke in die Förderung: Vielfalt der Info-Netze

Bei der Durchführung der Förderung in Kleingruppen haben wir festgestellt, dass im Umgang mit den Info-Netzen eine Balance zwischen vorgegebenen Regeln zur Netzerstellung und individuellen Darstellungswegen der Lernenden gefunden werden muss. Diese Balance zeigt sich am deutlichsten bei der Nutzung der Pfeile, die die Lernenden zur Visualisierung sehr verschiedener Relationen nutzen:

Die Pfeile können z.B. entlang der Textchronologie (*In welcher Reihenfolge taucht die Information im Text auf?*), der Handlungschronologie (*In welcher Reihenfolge kann die Handlung des Textes passieren?*) oder entlang aufgabenkontext-spezifischer Strukturierungen, z.B. den Personen angeordnet werden (*Wer handelt bzw. wem geschieht etwas?*). **Kasten 4** zeigt Beispiele zu allen drei Strukturierungen:

**Kasten 4:** Unterschiedliche Strukturierungen und Interpretationen der Pfeile bei verschiedenen Lernenden

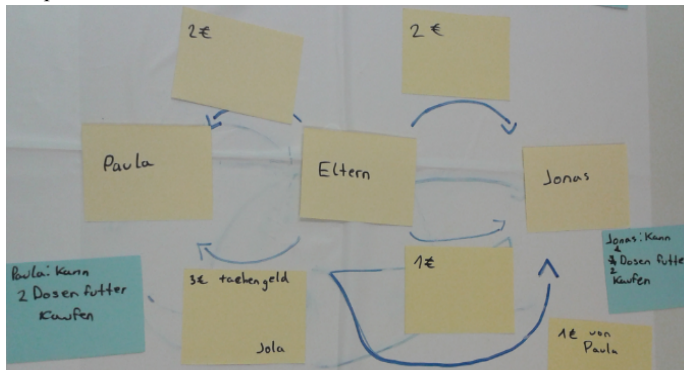
**Selims Info-Netz**, in textchronologischer Strukturierung (von rechts nach links)



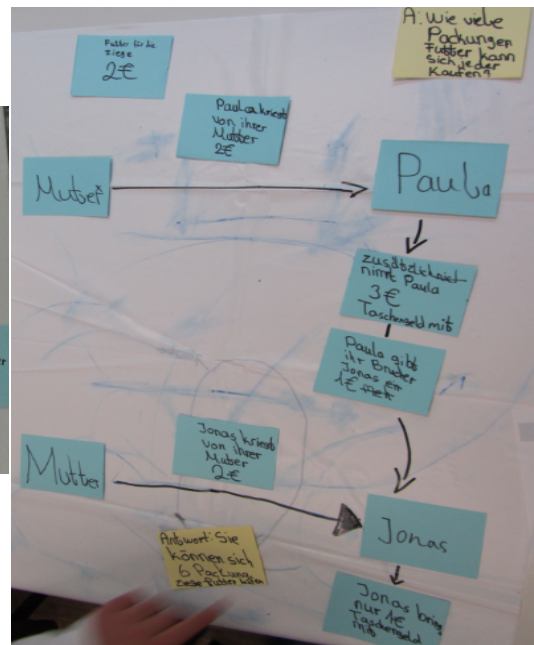
**Davids Info-Netz** mit personenorientierter Strukturierung (aufgabenkontext-spezifisch)



**Edytas Info-Netz** mit personenorientierter Struktur



**Kevins Info-Netz**, das personenorientierte und handlungschronologische Strukturierungen kombiniert



- Selim bearbeitet den Aufgabentext von vorne nach hinten und strukturiert entlang des Auftauchens im Text (textchronologische Strukturierung, die hier der handlungschronologischen entspricht)

- David und Edyta dagegen strukturieren nach den Personen im Aufgabentext (kontextspezifische Strukturierung, in anderen Aufgaben wurden auch räumliche Anordnungen gemäß Aufgabenkontext gewählt). Die Pfeile symbolisieren nicht mehr eine zeitliche Abfolge, sondern die Interaktionen zwischen den Protagonisten der Textaufgabe.
- Kevin kombiniert eine personenbezogene mit einer handlungschronologischen Strukturierung.

Die Beispiele in **Kasten 4** geben einen Einblick in verschiedene tragfähige Strukturierungen, die sowohl durch die Aufgaben als auch Präferenzen der Lernenden beeinflusst zu sein scheinen. Edyta und Kevin etwa visualisieren die Aufgabe Streichelzoo 1 aus **Kasten 1** auf unterschiedliche Weise.

Insgesamt haben wir gelernt, dass es besser ist, nicht alle Lernende auf eine einheitliche Strukturierungsform zu verpflichten, sondern verschiedenen Denkweisen und Deutungen der Pfeile Raum zu geben. Ein Austausch über verschiedene Strukturierungen ist auch fruchtbar, um Flexibilität zu bewahren statt in rezepthafte Vorgehensweisen zu verfallen.

### **Erfahrungen aus dem Klassen-Unterricht**

Das Förderkonzept wurde nicht nur in der Kleingruppen-Förderung, sondern auch im Unterricht in zwei fünften Klassen in Nordrhein-Westfalen (Gesamtschulen) erprobt. Dabei erweisen sich folgenden Aspekte als wichtig für das Gelingen:

**Classroom Management: Die Materialfülle im Griff haben**

Für die Erstellung der Netze eignet sich flexibel nutzbares Material: Karten, Zettelblöcke oder Klebezettel (Post-it) und wiederbeschreibbare kleine „Whiteboards“ (z.B. laminierte weiße Pappe). Der Umgang mit der Materialfülle muss allerdings gut organisiert werden: Wird das Material von den Lernenden auf Vorder- und Rückseite verwendet und die Stifte und Boards vor dem Verlassen des Klassenraums wieder eingesammelt, so lässt sich Chaos gut verhindern.

Wer die Struktur der Info-Netze gut verstanden hat, kann die Netze auch zeichnen. Jedoch ist eine zu frühzeitige Ablösung vom flexibel schiebbaren Material schwierig für diejenigen, die sich die Relationen erst in der Auseinandersetzung mit der Aufgabe erarbeiten.

**Akzeptanz des Scaffolds**

Einige Lernende müssen erst von der Notwendigkeit überzeugt werden, zusätzlich zu ihren (mehr oder weniger bewährten) Arbeitstechniken eine neue Herangehensweise zu erlernen. Dazu ist es wichtig, die Info-Netze als temporäres Hilfsmittel einzuführen, das nur zeitweise genutzt wird. Wer die gleichen Denkprozesse im Kopf vollziehen kann, muss das Netz nicht mehr nutzen.

Gerade leistungsstärkere Lernende brauchen auch für sie herausfordernde Aufgaben, an denen sie die Nützlichkeit der Info-Netze erfahren können. Schwache Lernende brauchen hinreichend leichte Aufgaben, um mit dem Info-Netz tatsächlich erfolgreich zu sein. Für die Akzeptanz der Info-Netze müssen also die Anforderungen der Textaufgaben jeweils adaptiv gestuft sein.

**Herausforderungen bei Formulierungsvariationen**

Im Umgang mit Formulierungsvariationen müssen die Lernenden unterschiedliche Herausforderungen bewältigen: Sie tauchen z.B. auf, wenn sie

- die Unterschiede in den variierten Sätzen nicht wahrnehmen
- sie die sprachlichen Unterschiede zwar wahrnehmen, aber (wie in der Vertauschung von Subjekt und Objekt) diese nicht richtig auf die inhaltliche Ebene übertragen können

Nicht immer werden diese Herausforderungen im Klassengespräch explizit geäußert, darauf gilt es gezielt zu achten. Das aufmerksame Lesen und das Erklären der Veränderungen auf inhaltlicher Ebene sollte an verschiedenen Aufgaben wiederholt geübt werden. Dazu ist wie bereits dargestellt kein expliziter Grammatikunterricht nötig, sondern vielmehr die gemeinsame Erarbeitung der sprachlichen Feinheiten und ihrer jeweiligen inhaltlichen Bedeutungen.

### Differenzierte Anforderungsniveaus

Im Klassen-Material wurden viele Textaufgaben der Förderung auf drei Anforderungsniveaus differenziert. Damit soll eine adaptive Stufung der Anforderungen je nach Leistungsstand der Kinder erreicht werden. Die Anforderungsniveaus unterscheiden sich vor allem in der Komplexität (Wie viele Informationen sind zu kombinieren?), zuweilen auch in sprachlichen Feinheiten.

Die Entscheidung, wer auf welchem Anforderungsniveau arbeitet, kann entweder durch die Lehrkraft vorgegeben oder den Lernenden freigestellt werden. Die Lehrkraft sollte nur darauf achten, dass sich niemand unter- oder überfordert, weil sonst eine Strategienutzung nicht notwendig oder nicht hilfreich ist.

Eine Besprechung der unterschiedlichen Aufgaben kann dann in Gruppen (Drittel-Klassen) erfolgen oder für die Starken untereinander und für die Schwachen mit Lehrkraft. Ganz ohne Moderation der Lehrkraft wird allerdings selten die notwendige Reflexionstiefe erreicht.

### Fazit

Insgesamt lohnt sich eine gründliche Auseinandersetzung mit den hier vorgestellten unterrichtsmethodischen Fragen im Vorfeld der Unterrichtsreihe. Bei geeigneter Unterrichtsgestaltung sind die Info-Netze ein vielversprechendes Scaffolding-Werkzeug, dass die Strategienutzung anregt, eine Differenzierung erlaubt und Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit zur Diagnose von und Kommunikation über das Aufgabenverständnis der Lernenden ermöglicht. Gerade die Sensibilisierung für die sprachlichen Feinheiten braucht immer wieder das moderierte Gespräch, ist also nicht nur in Eigenarbeit zu erreichen.

### Literatur

- Dröse, J., Prediger, S., Marcus, A. (2017). Förderbaustein S3 - Verstehen von Textaufgaben. In S. Prediger, Ch. Selter, M. Nührenbörger & S. Hußmann (Hrsg.), *Mathe sicher können. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen*. Sachrechnen. Berlin: Cornelsen. (online frei verfügbar unter <http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008>)
- Kaulvers, J., Schlager, S., Isselbacher-Giese, A., Klein, M. (2016). Entwickeln, Beraten, Unterstützen - Qua-Lis. Sprachliche Hürden in Mathematikaufgaben. *Schule NRW*, 07-08/2016, 16-19.
- Krägeloh, N. & Prediger, S. (2015). Der Textaufgabenknacker. *MNU*, 68 (3), 138-144.
- Prediger, S. (2015). Wortfelder und Formulierungsvariation. *Lernchancen*, 18 (104), 10-14.
- Reusser, K (1997). Erwerb mathematischer Kompetenzen. In F. Weinert & A. Helmke (Hrsg.). *Entwicklung im Grundschulalter*, Weinheim: Beltz, 141 -155.