

Nicole Kohnen  
Hendrik Härtig  
Sascha Bernholt  
Jan Retelsdorf

IPN Kiel

## **Naturwissenschaftsbezogenes Textverständnis als Interaktion von Personen- und Textmerkmalen**

### **Hintergrund und Ziele des Projekts**

Auch für den Bildungserfolg in den Naturwissenschaften ist es wesentlich, Texte angemessen verstehen zu können (Norris & Phillips, 2003). Im Allgemeinen geht man dabei davon aus, dass Texte nicht per se eine bestimmte Bedeutung haben. Lesen ist demnach keine reine Informationsentnahme aus einem Text. Vielmehr haben die Lesenden individuelle Zugangsvoraussetzungen wie z.B. ein gewisses Vorwissen oder eine gewisse Erwartung an den Text, auf deren Basis der Verstehensprozess stattfindet. Dieser führt zu einer individuellen Repräsentation des Textes auf drei verschiedenen Ebenen. Die grundlegende Ebene ist dabei die wörtliche Repräsentation, die kein angemessenes inhaltliches Verständnis voraussetzt. Die propositionale Repräsentation umfasst dagegen die Bedeutungen der Aussagen. Und schließlich stellt das Situationsmodell, in dem Informationen aus dem Text mit bereits vorhandenen Wissensstrukturen verknüpft werden, die höchste Ebene dar (Kintsch & van Dijk, 1983). Da der Verstehensprozess also sowohl von den einzelnen Lesenden abhängt, als auch vom Text angeleitet wird, nimmt man für die Rezeption eines Textes zwei parallele Prozesse an: den vom Text gesteuerten Konstruktionsprozess und den von den Lesenden gesteuerten, aktiven Integrationsprozess. Das Textverständnis ergibt sich somit auf allen Ebenen immer aus einem Zusammenspiel von Personenmerkmalen und Textmerkmalen (Schnotz, 2006; Kintsch, 1988).

Im Rahmen dieses Projekts wird das naturwissenschaftsbezogene Textverständnis von Schüler/innen erstmals systematisch als eine Interaktion von Personen- und Textmerkmalen untersucht. An Personenmerkmalen werden das inhaltsbezogene, domänenspezifische Vorwissen, der allgemeine rezeptive Wortschatz, die basale Lesekompetenz, das allgemeine Textverständnis narrativer Texte, das allgemeine Lesestrategiewissen und das schlussfolgernde Denken erhoben. Auf der Textseite wird die Kohäsion variiert (d.h. je nach Kohäsionsgrad werden auf der Textoberfläche mehr oder weniger sprachliche Verknüpfungsmittel zwischen den einzelnen Sätzen bzw. Absätzen eingesetzt), da ein Einfluss der Kohäsion auf das Textverständnis belegt ist (Schmitz & Gräsel, angenommen; Ozuru, Dempsey & McNamara, 2009; McNamara & Kintsch, 1996).

### **Forschungsfragen des Projekts**

Vor diesem theoretischen Hintergrund ergeben sich folgende drei Forschungsfragen:

1. Inwiefern beeinflussen die Domäne (Physik / Chemie) sowie die sprachliche Gestaltung (Leichte Sprache / lokal und global kohäsiv / lokal und global inkohäsiv) das Textverständnis naturwissenschaftlicher expositorischer Texte für die Sekundarstufe 1?
2. Welchen Effekt haben die personenbezogenen Variablen (Vorwissen, Wortschatz, allgemeine Lesekompetenz, Lesestrategien, schlussfolgerndes Denken) auf das Textverständnis?
3. Welche Interaktionseffekte stellen sich zwischen den Personen- und den Textmerkmalen mit Blick auf das Textverständnis naturwissenschaftlicher Texte dar?

**Methode der Studie 1 (Pilotierung)**

Antworten auf diese Fragen sollen im Rahmen eines randomisierten Experiments mit den drei genannten Textversionen (Leichte Sprache, lokal und global kohäsiv, lokal und global inkohäsiv) als Bedingungen gefunden werden. In der Pilotierungsstudie werden zu zwei Themen (Atomaufbau und Arbeit) jeweils drei Textvarianten eingesetzt. Innerhalb eines Themenbereiches unterscheiden sich die Texte voneinander zwar in sprachlicher, nicht aber in inhaltlicher Hinsicht. Die erste Version ist in leichter Sprache (nach Maaß, 2015) verfasst und damit lokal und global hochkohäsiv. Im Vergleich zur ersten Version sind die Syntax und die Morphologie der zweiten Version komplexer, außerdem ist das Layout verändert. Auch diese Variante ist aber auf Grund der explizit gemachten semantischen Relationen, vieler Erklärungen und Schlussfolgerungen sowie der Einleitungssätze zu Beginn der Absätze lokal und global sehr kohäsiv. Diese Kohäsionsmittel sind in der dritten Version nicht vorhanden, in syntaktischer und morphologischer Hinsicht bestehen aber, verglichen mit der zweiten Version, keine Unterschiede in der Komplexität.

**Version 1: Leichte Sprache (nach Maaß, 2015)**

Rutherford hat überlegt:

Vielleicht sind Atome wirklich so aufgebaut wie ein Rosinenkuchen.  
Dann können die positiv geladenen Teilchen **nicht** durch die Goldfolie durchkommen.  
Sondern die positiv geladenen Teilchen prallen von der Goldfolie zurück.  
Oder die positiv geladenen Teilchen bleiben in der Goldfolie stecken.

Aber Rutherford hat festgestellt:

Sehr viele positiv geladene Teilchen kommen durch die Goldfolie durch.  
Also können Atome **nicht** feste Teilchen sein.

Das hat Rutherford **nicht** erwartet.

Rutherford hat daher überlegt:

Die Goldfolie besteht aus Goldatomen.  
Und in der Goldfolie muss viel Platz sein.  
Also muss in den einzelnen Goldatomen viel Platz sein.  
Daher kommen die meisten positiv geladenen Teilchen durch die Goldfolie durch.

**Version 2: lokal und global kohäsiv**

Er überlegte, dass diese positiv geladenen Teilchen nicht durch die Goldfolie durchkommen können, wenn die Goldatome so aufgebaut sind wie ein Rosinenkuchen. In dem Fall würden die positiv geladenen Teilchen entweder von der Goldfolie zurückprallen oder in der Goldfolie stecken bleiben.

Überrascht stellte Rutherford dann aber fest, dass sehr viele positiv geladene Teilchen durch die Goldfolie durchkommen. Atome können also keine festen Teilchen sein. Daher überlegte Rutherford, dass in der Goldfolie viel Platz sein muss. Und da die Goldfolie aus Goldatomen besteht, muss auch in den einzelnen Goldatomen viel Platz sein.

**Version 3: lokal und global inkohäsiv**

Er ging davon aus, dass die positiv geladenen Teilchen nicht durch die Goldfolie durchkommen können. Sie müssten entweder von der Goldfolie zurückprallen oder in der Goldfolie stecken bleiben.

Rutherford stellte fest, dass sehr viele positiv geladene Teilchen durch die Goldfolie durchkommen. Rutherford überlegte, dass Atome keine festen Teilchen sein können und dass in den Goldatomen viel Platz sein muss.

Zusätzlich zu den genannten Personenmerkmalen werden personenbezogene Kontrollvariablen (Sprache im Elternhaus, sozio-ökonomischer Hintergrund, Alter, Geschlecht, Deutsch- und Physiknote, generelles Fachinteresse, Selbstkonzept Physik, habituelle Lesemotivation, Grit und nach dem Lesen situatives Interesse und Einschätzung der eigenen Leistung) und lesbarkeitsbezogene Maße (Lesbarkeitsindizes und Lesedauer) erhoben. Der Verständnistest besteht aus zwölf Items, die das Textverständnis auf den drei Ebenen der Textrepräsentation (wörtlich, propositional, Situationsmodell) prüfen. Befragt werden ca. 450 Neuntklässler/innen von Gemeinschaftsschulen in Schleswig-Holstein. Jede/r Schüler/in liest dabei einen Text zum Atomaufbau und einen zur Arbeit, wobei jeweils beide Texte in leichter Sprache verfasst, kohäsiv oder inkohäsiv sind.

### **Erwartete Ergebnisse der Studie 1 und Ausblick**

Erwartet wird der Expertise Reversal Effect (McNamara & Kintsch, 1996; McNamara, Kintsch, Songer & Kintsch, 1996), der besagt, dass Lesende mit wenig Vorwissen stärker von einer hohen Kohäsion, Lesende mit viel Vorwissen dagegen stärker von einer geringen Kohäsion profitieren. Vermutlich wird dieser Zusammenhang zwischen dem Vorwissen und der Kohäsion aber durch die Lesekompetenz beeinflusst. So kann eine hohe Kohäsion auch für Lesende mit viel Vorwissen vorteilhaft sein, wenn diese über eine hohe Lesekompetenz verfügen (O'Reilly & McNamara, 2007). Und ebenso sollten Lesende mit wenig Vorwissen mit Hilfe eines kohäsiven Textes v.a. dann eine angemessene Textrepräsentation erlangen können, wenn sie im Allgemeinen gut lesen können (Ozuru, Dempsey & McNamara, 2009). Ferner gehen wir davon aus, dass Lesende mit wenig Vorwissen den Nachteil beim Lesen inkohäsiver Texte durch hohe allgemeine Lesefähigkeiten und schlussfolgerndes Denken kompensieren können. Schließlich erwarten wir, dass der Wortschatz, das Vorwissen und das schlussfolgernde Denken das Textverständnis am stärksten beeinflussen (v.a. bei kohäsiven Texten).

Im Sommer 2016 sollen die im Herbst 2015 pilotierten Instrumente eingesetzt werden. Für den Sommer 2017 ist eine Replikationsstudie für die Fächer Physik und Chemie geplant. Die Ergebnisse des Projekts können zu einer angemesseneren Gestaltung von Texten für den Physik- und Chemieunterricht beitragen.

### **Literatur**

- Kintsch, W. (1988). The Role of Knowledge in Discourse Comprehension. A Construction-Integration Model. *Psychological Review*, 95, 163-182
- Maaß, C. (2015). *Leichte Sprache. Das Regelbuch*. Berlin: LIT Verlag
- McNamara, D. S. & Kintsch, W. (1996). Learning from texts: Effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse processes*, 22(3), 247-288
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and instruction*, 14(1), 1-43
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How Literacy in its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87, 224-240
- O'Reilly, T. & McNamara, D. S. (2007). The impact of science knowledge, reading skill, and reading strategy knowledge on more traditional "highstakes" measures of high school students' science achievement. *American Educational Research Journal*, 44, 161-196
- Ozuru, Y., Dempsey, K., & McNamara, D. S. (2009). Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. *Learning and Instruction*, 19, 228-242
- Schmitz, A. & Gräsel, C. (angenommen). Bei welchen Lernenden fördert globale Textkohäsion das Verständnis von Sachtexten? Eine Studie zu Wechselwirkungen zwischen globaler Textkohäsion und kognitiven Verständnisvoraussetzungen. *Unterrichtswissenschaft*
- Schnotz, W. (2006). Was geschieht im Kopf des Lesers? Mentale Konstruktionsprozesse beim Textverständnis aus der Sicht der Psychologie und der kognitiven Linguistik. In H. Blühdorn, E. Breindl & U. H. Waßner (Eds.), *Text - Verstehen. Grammatik und darüber hinaus*. Berlin: Walter de Gruyter, 222-238
- Van Dijk, T. A. und Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press