

Candy WALTER, Hildesheim

Eine empirische Untersuchung zur Planung und Durchführung statistischer Datenerhebungen von Lernenden aus 9ten und 10ten Schuljahrgängen – Studienergebnisse

Ziel der Studie – Forschungsfrage

Der Stand der Forschung zeigt, dass so gut wie keine Resultate über Ursachen, Handlungen und Konsequenzen von Schülerschwierigkeiten und -fehlern im Bereich der Planung und Durchführung statistischer Untersuchungen vorliegen. Auch Prozessreflexionen, die das eigene Vorgehen nachträglich thematisieren, werden in den existierenden Studien kaum beleuchtet. Aufgrund des existierenden Forschungsdefizits wird daher im Rahmen einer explorativen Interviewstudie die übergeordnete Fragestellung untersucht:

Welche Schwierigkeiten und Fehler zeigen sich bei Schülerinnen und Schülern der 9ten und 10ten Klassen verschiedener Realschulen und Gymnasien beim Bearbeiten von Aufgaben zur Planung und Durchführung statistischer Untersuchungen?

Schwierigkeiten und Fehlern liegen in der Regel verschiedenen Ursachen zugrunde, zum einen entstehen sie durch individuelle Anpassungsschwierigkeiten oder organisatorische Dispositionsmängel, zum anderen lassen sie sich durch Defizite des inhaltlichen Lernangebotes, der jeweils konkret vorliegenden Lehr-Lern-Situation, wiederfinden (Radatz 1980, Vorwort). Dementsprechend können Schülerschwierigkeiten und -fehler nicht einfach antizipiert werden, sondern verlangen zur Diagnose eine fachdidaktische Analyse (z. B. durch Beobachtungen) von Bearbeitungsprozessen der Schülerinnen und Schüler. Mit Blick auf die oben angegebene Fragestellung erscheint es sinnvoll, Schwierigkeiten und Fehler mithilfe von Definitionen differenziert voneinander zu betrachten und geeignet zu gruppieren.

Methodische Überlegungen zur Datenerhebung

Als Probanden dienen 18 Schülerinnen und Schüler (9 Schülerpaare) aus Hildesheim und Hannover. Die einzelnen Schülerpaare bearbeiten je zwei von vier möglichen Aufgaben (Experiment, Beobachtung, Befragung) (Walter 2016, S. 1033-1034). Die Aufgabenbearbeitung wird videografisch festgehalten. Direkt im Anschluss werden die jeweiligen Probanden mithilfe der Methode des *nachträglich lauten Denkens (stimulated recall)* interviewt. Um ein möglichst ausdifferenziertes Bild von Schwierigkeiten und Fehlern beim Planen und Durchführen statistischer Untersuchungen zu erhalten, findet im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine qualitative Analyse von

Videomitschnitten statt. Das vorgenommene theoretische Sampling sowie die Datenanalyse beruht auf den von GLASER & STRAUSS (2008, S. 53ff. u. S. 107ff.) entwickelten Konzepten der „Grounded Theory“.

Definition von Schwierigkeiten und Fehlern für den Bereich der Planung und Durchführung statistischer Untersuchungen

Schwierigkeitsdefinition:

„Eine Stelle im Bearbeitungsprozess, in der rekonstruierbar ist, dass eine Person nichts oder etwas nicht selbstverständlich (im Sinne von nicht sicher, zweifelnd) ausführt und dabei auf nichts in der Aufgabensituation Anwendbares zurückgreifen möchte bzw. zurückgreifen kann [...].“ (Lange 2013, S.32)

Fehlerdefinition:

Im Rahmen statistischer Planungsphasen sind Fehler von Personen getroffene inadäquate oder dissonante Entscheidungen, die im Bearbeitungsprozess während der Vororientierung und Zielfestlegung, der Maßnahmen-spezifikation (Alternativenermittlung) und der anschließenden Bewertung und Auswahl erfolgen. Solche dissonanten Entscheidungen sind bspw. eine unzweckmäßige oder ausbleibende Konkretisierung individueller Zielfestlegungen und/oder der hierzu benötigten zielerreichenden Maßnahmen (z. B. der Untersuchungsmethoden, der Strategien oder ein unsachgemäßer Einsatz der vorhandenen Ressourcen) und deren anschließender Auswahl und Bewertung – unabhängig davon, ob die getroffenen Entscheidungen korrekt ausgeführt wurden und planmäßig abliefen.

Während der Umsetzung und Wirkungskontrolle (Datenerhebung, Planungsanpassung und Reflexion) sind Fehler von Personen vergessene, versehentlich falsch oder bewusst nicht ausgeführte einzelne, notwendige Maßnahmen (Handlungen und Anpassungen). Zu solchen Fehlern zählen beispielsweise das Außerachtlassen einzelner zuvor festgelegter Zielformulierungen oder Untersuchungsfragen, das fehlerhafte Anwenden von Untersuchungsmethoden oder die nachträgliche Nichtberücksichtigung von Planungsfehlern oder fehlerhaften Daten innerhalb der Planungsdokumentation.

Gesamtbetrachtung der identifizierten Schwierigkeiten und Fehler

Auf der Grundlage von Einzelfallanalysen der untersuchten Schülerinnen und Schüler wurden die identifizierten Schwierigkeiten und Fehler im Sinne des *selektiven Kodierens* zusammengetragen und einer Gesamtanalyse unterzogen. Unabhängig vom Aufgabenkontext ließen sich während der Aufgabebearbeitung und den nachfolgenden Interviews bei den 18 teilnehmenden Probanden *fünf Schwierigkeiten* identifizieren:

- Formulieren einer geeigneten Untersuchungsfrage
- Angeben eines geeigneten Stichprobenumfangs
- Angeben eines alternativen Versuchs-, Umfrage- oder Beobachtungsorts
- Erheben der statistischen Daten sowie
- Anpassen bzw. Reflektieren des Vorgehens.

Die meisten Schwierigkeiten ließen sich erkennen beim:

- Erheben der statistischen Daten (bei 15 der 18 bearbeitete Aufgaben) und
- Anpassen bzw. Reflektieren des Vorgehens (bei 12 der 18 bearbeiteten Aufgaben).

Unabhängig von der vorliegenden Aufgabensituation waren während der Aufgabenbearbeitungen und der nachfolgenden Interviews bei den 18 teilnehmenden Probanden *sieben Fehlerphänomene* zu beobachten:

- Keine Angabe einer Zielausrichtung und/oder Formulierung einer Untersuchungsfrage
- Keine sinnvolle Angabe des Stichprobenumfangs
- Keine exakte Definition der Merkmalsträger und Untersuchungsmerkmale
- Keine Angabe des Untersuchungsorts oder hierzu entsprechender Alternativen
- Keine Beschreibung der Datenerhebung (der Untersuchung)
- Abweichungen vom aufgestellten (dokumentierten) Plan, das heißt, keine standardisierte (plangetreue) Umsetzung der Datenerhebung auf Basis der dokumentierten Vorüberlegungen
- Unzureichende Anpassung bzw. Korrektur des aufgestellten Plans.

Darüber hinaus traten *beim Experimentieren zwei Fehlerphänomene* in Erscheinung, die sich mit den Einzelfällen der anderen beiden statistischen Untersuchungen nicht vergleichen lassen:

- Keine Anfertigung einer Versuchsskizze
- Keine Angabe von Probe- und Fehlversuchen.

Die meisten Schwierigkeiten ließen sich erkennen beim:

- Keine Angabe einer Zielausrichtung und/oder Formulierung einer Untersuchungsfrage
- Unzureichende Anpassung bzw. Korrektur des aufgestellten Plans.

Zusammenfassende Betrachtung der Schwierigkeits- und Fehlerphänomene

Schwierigkeiten und Fehler, die im Bearbeitungsprozess der Lernenden beobachtet wurden, lassen sich mithilfe der Gesamtanalyse durch *insuffiziente Elaborationsstrategien* und *unzulänglich ausgeprägte Metakognitionen* im Bereich der selbstständigen Planung sowie der Bewertung interpretieren (Mandl, H. & Friedrich, H. F. 2006, S.2ff. u. 151ff.). Eine direkte Korrelation zwischen Schwierigkeiten und Fehlern zeigt sich beim Formulieren bzw. beim Angeben einer Untersuchungsfrage, beim Angeben geeigneter Stichproben, bei der Angabe des Untersuchungsorts oder hierzu entsprechender Alternativen sowie beim Modifizieren bzw. Anpassen des im Vorfeld aufgestellten Plans. Ferner führen Schwierigkeiten beim Erheben der statistischen Daten, die z. B. durch die vorliegenden Rahmenbedingungen oder die zu unausgereiften Fragen während der Umfrage verursacht werden, zu Abweichungen der zuvor festgelegten Planungen. Fünf der neun Schülerpaare nehmen beim Planen der Medienumfrage keine Beschreibung ihrer Datenerhebung vor. Die von den Schülerinnen und Schülern im Vorfeld der Untersuchung dokumentierten Überlegungen zielten größtenteils auf das Anlegen einer Tabelle oder das Erstellen eines Umfragebogens ab. Allgemein machten die Lernenden hier nur stichpunktartige Angaben zum methodischen Vorgehen innerhalb ihrer Dokumentation. Die Studie zeigt, dass nicht jeder Fehler die unmittelbare Folge einer vorausgegangenen Schwierigkeit ist. So lässt sich beispielsweise bei einigen Lernenden erkennen, dass sie zwar keine Schwierigkeiten haben eine Untersuchungsfrage zu formulieren, in ihren Dokumentationen aber darauf verzichten, weil sie sie für irrelevant ansehen.

Literatur

- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967/2008): *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*, 2. Aufl., Bern: Huber.
- Lange, A. (2013): *Inhaltsanalytische Untersuchung zur Kooperation beim Bearbeiten mathematischer Problemaufgaben*, Münster: Waxmann.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (2006): *Handbuch Lernstrategien*, Göttingen: Hogrefe.
- Radatz, H. (1980): *Fehleranalysen im Mathematikunterricht*, Braunschweig: Vieweg.
- Walter, C. (2016): Eine empirische Untersuchung über die Planung und Durchführung statistischer Datenerhebungen von Lernenden der 9. und 10. Schuljahrgänge. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*, S. 1031-1034.