



ZENTRUM FÜR INTERNATIONALE
BILDUNGSVERGLEICHSTUDIEN



DIPF

Educational Research
and Educational Information

Prozessdaten zur Kompetenzmodellierung

Johannes Naumann, Frank Goldhammer, Heiko Rölke & Annette Stelter

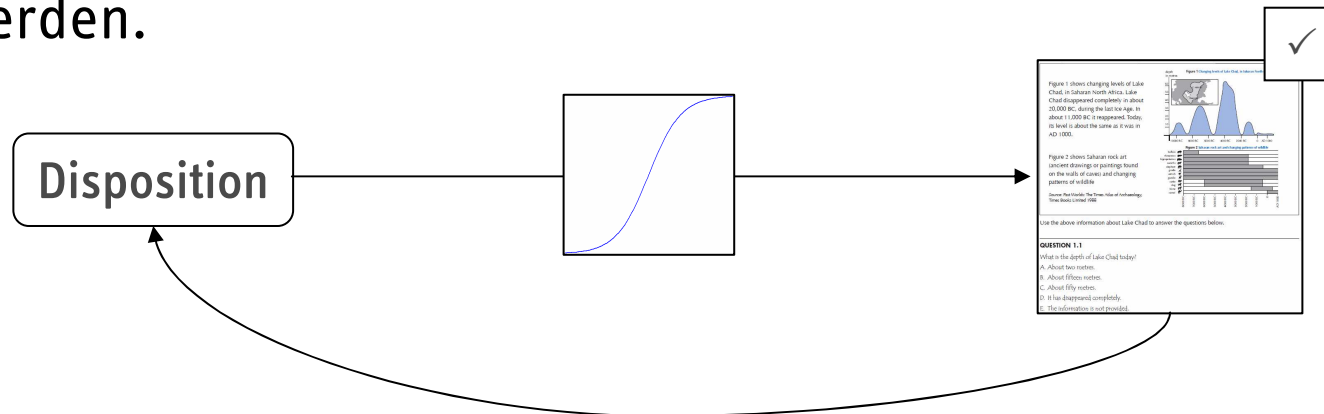
Bildungspolitisches Forum, Frankfurt am Main, Oktober 2013

Überblick

- Prozessdaten zur Kompetenzmodellierung: Was und warum
- Perspektiven
 - Illustration: Interaktionen zwischen Aufgabenanforderungen und Strategiekennntnis
- Herausforderungen
 - Illustration: Differenzielle Effekte von Bearbeitungszeiten in Abhängigkeiten von Aufgabenanforderungen
- Implikationen und Desiderata

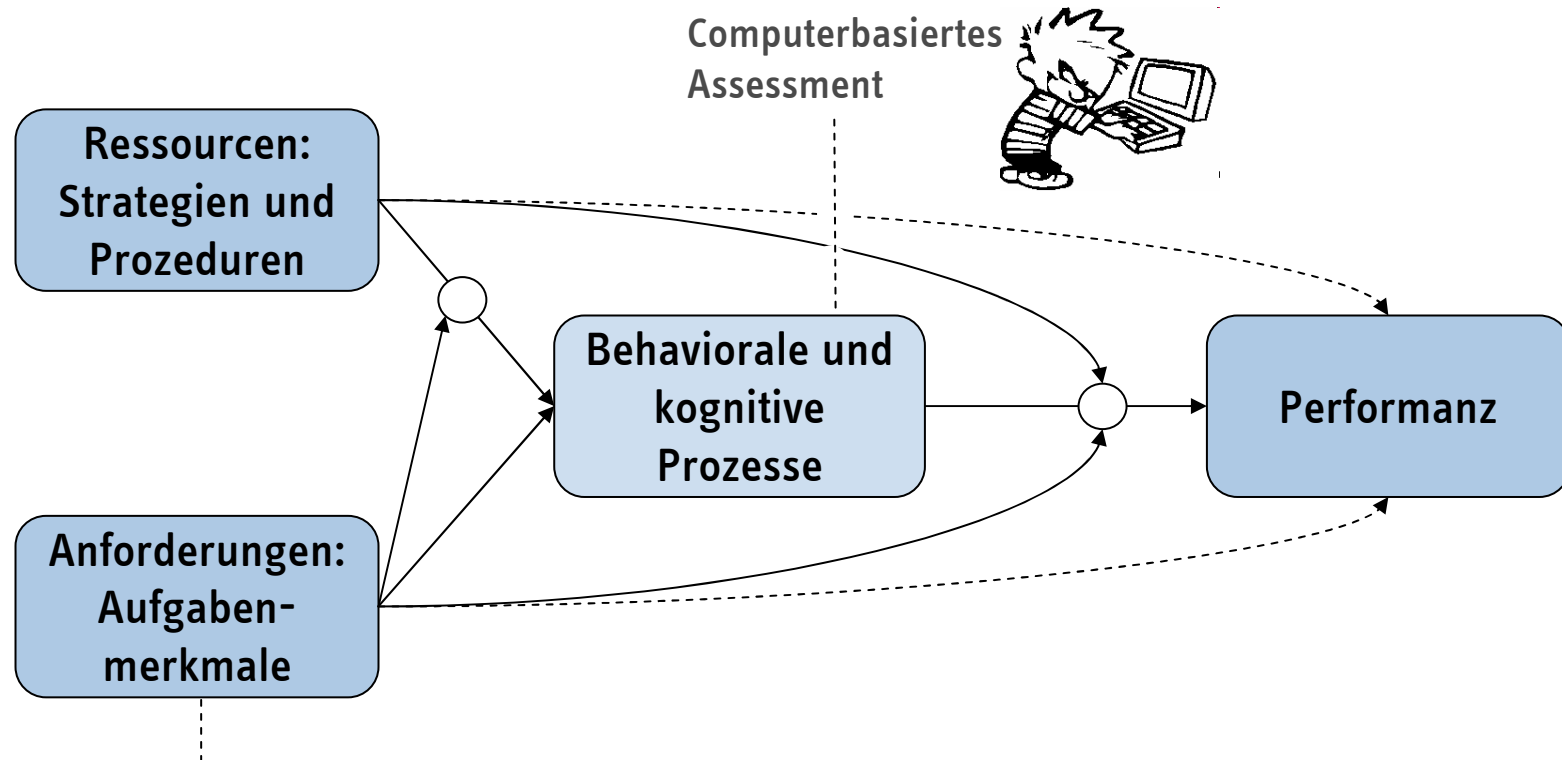
Was und warum

- Ein traditionelles Modell:
 - Eine Disposition (z.B. Lesefähigkeit) determiniert die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Aufgabe gelöst wird
 - Aus diesem Grund kann aus der Lösung der Aufgabe auf die Ausprägung der Dispositionsvariable zurück geschlossen werden.



Was und warum

- Ein prozessorientiertes Rahmenmodell



Systematische Variation von
Aufgabenmerkmalen/Rationale
Aufgabenanalyse

Perspektiven

- Grundlagenwissenschaftliche Forschung zu
 - Behavioralen und kognitiven Prozessen als Funktion von Ressourcen und Anforderungen
 - Behavioralen und kognitiven Prozessen als Prädiktoren von Performanz
- Bearbeitungsverhalten als Indikator von behavioralen und kognitiven Prozessmerkmalen
- Validierung von Testinstrumenten: Zusammenhang von erwartetem Verhalten und Lösung
- Verbessertes Scoring: Skalierung von Prozessdaten

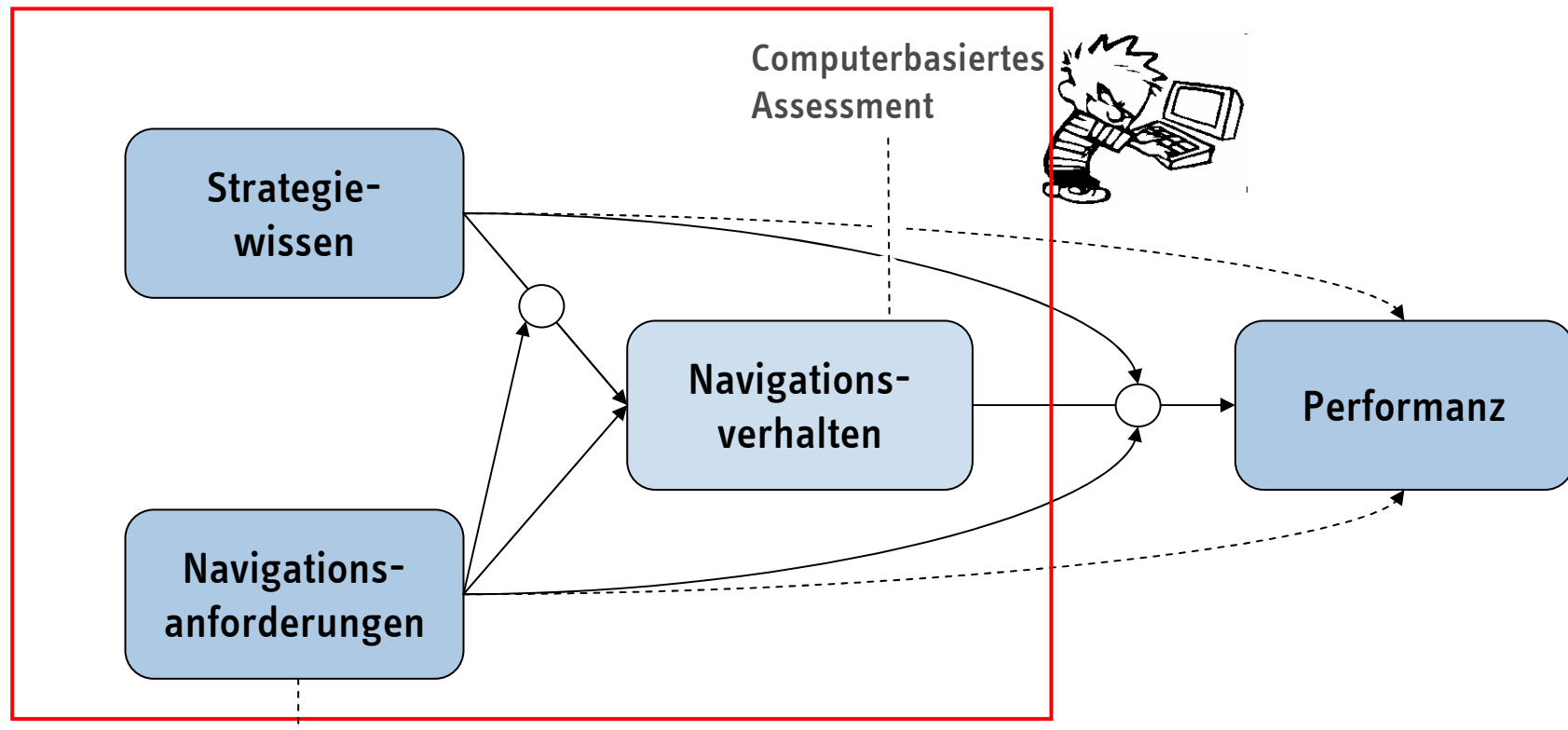
Perspektiven

- **Grundlagenwissenschaftliche Forschung zu**
 - Behavioralen und kognitiven Prozessen als **Funktion von Ressourcen und Anforderungen**
 - Behavioralen und kognitiven Prozessen als **Prädiktoren von Performanz**
- Bearbeitungsverhalten als Indikator von behavioralen und kognitiven Prozessmerkmalen
- Validierung von Testinstrumenten: Zusammenhang von erwartetem Verhalten und Lösung
- Verbessertes Scoring: Skalierung von Prozessdaten

Perspektiven

- ... am Beispiel des Lesens digitaler Texte (OECD, 2011)
- Zentraler Prozess beim Lesen Digitaler Texte:
„Navigation“
 - Selektion und
 - Sequenzierung von Textinformation
- Strategische Navigation: Adaptiv in Abhängigkeit von Aufgabenanforderungen
- Vorhersage von Navigation aus
 - Kenntnis von Lesestrategien
 - Navigationsanforderungen

Perspektiven



Systematische Variation von
Aufgabenmerkmalen/Rationale
Aufgabenanalyse



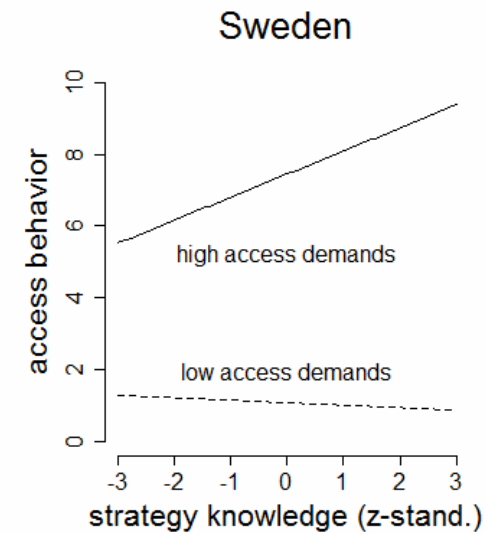
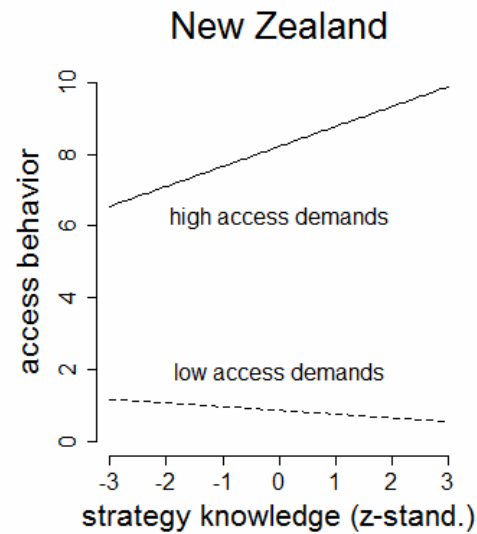
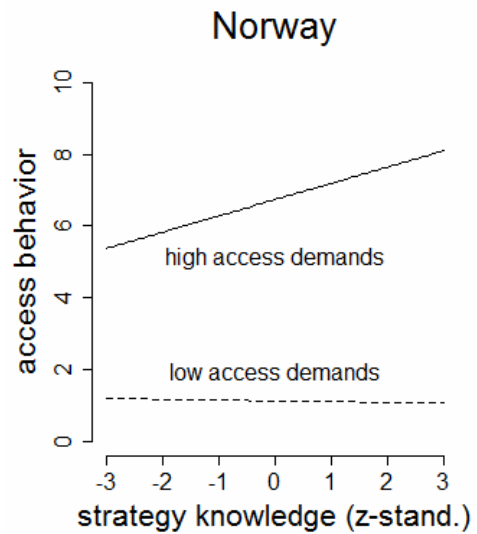
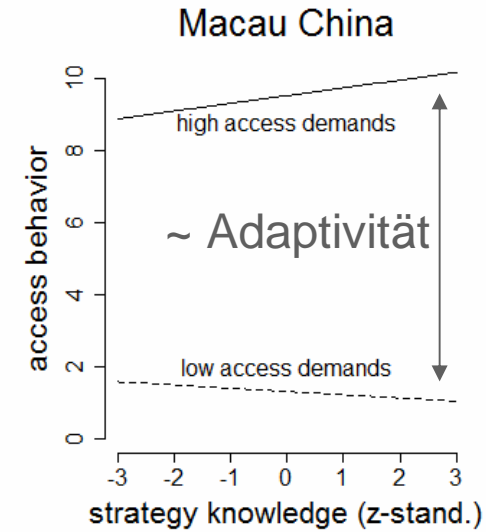
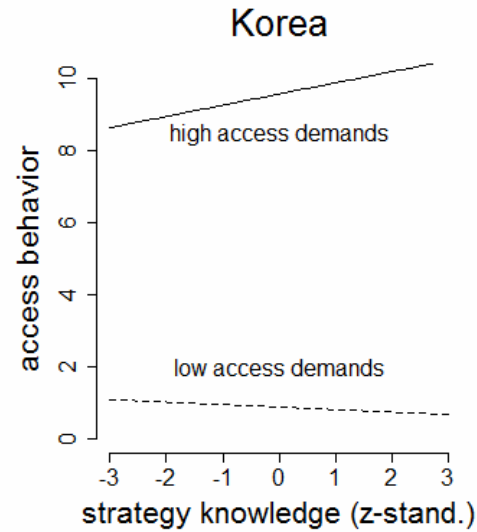
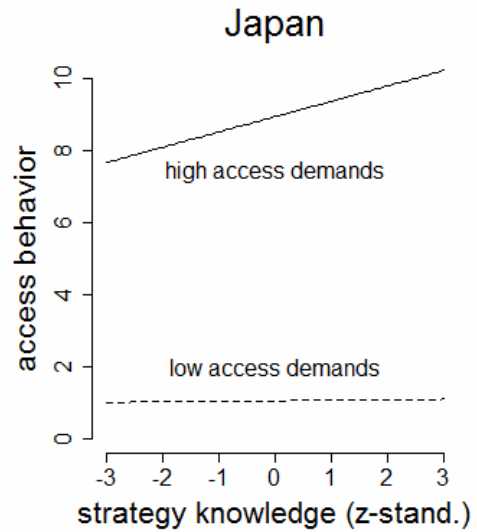
Perspektiven

IVANTTOHELP: Task 4 [E005Q08]

Read Maika's blog for January 1. Go to the iwanttohelp site and find an opportunity for Maika. Use the e-mail button on the "Opportunity Details" page to tell Maika about this opportunity. Explain in the e-mail why you think the opportunity is suitable for her. Then send your e-mail by clicking on the "Send" button.



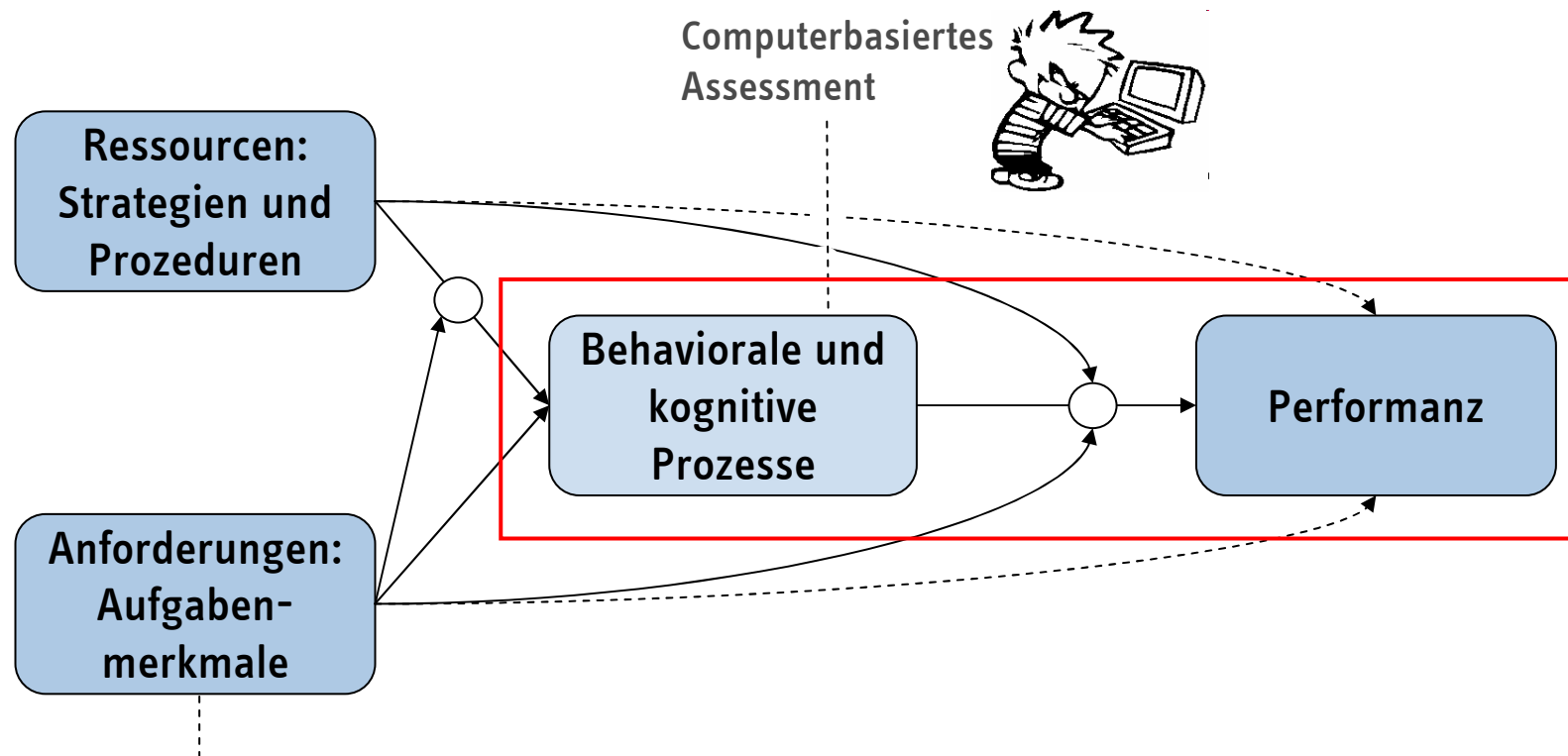
Perspektiven



So weit, so gut. ABER:

Herausforderungen

- Ein prozessorientiertes Rahmenmodell



Systematische Variation von
Aufgabenmerkmalen/Rationale
Aufgabenanalyse

Herausforderungen

- Prozessmaße potenziell ambig
- Bearbeitungszeit und Bearbeitungsergebnis:
 - Basale Computerfähigkeiten: Negativ, kürzere Bearbeitungszeiten ~ bessere Ergebnisse (Goldhammer, Naumann & Keßel, 2012)
 - Basale Lesefähigkeiten: Negativ, kürzere Reaktionszeiten ~ bessere Ergebnisse (Richter, Isberner, Naumann & Kutzner, 2012)

Goldhammer, F., Naumann, J., & Keßel, Y. (2012). Assessing individual differences in Basic Computer Skills: Psychometric characteristics of an interactive performance measure. *European Journal of Psychological Assessment*. Advance online publication. doi: 10.1027/1015-5759/a000153

Richter, T., Isberner, M. B., Naumann, J. & Kutzner, Y. (2012). Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten bei Grundschulkindern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 26, 313-331.

Herausforderungen

- Aber: Bearbeitungszeit potenziell indikativ für
 - Automatisierung
 - Strategische Allokation kognitiver Ressourcen
 - ➔ Konträre Vorhersagen bezüglich der Assoziation mit dem Bearbeitungsergebnis
- Einfache Routineaufgaben: Negative Assoziation
- Schwierige Aufgaben, die kontrollierte Verarbeitung erfordern: Positive Assoziation

Herausforderungen

- Test dieser Vorhersagen an Daten aus dem OECD Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC, Deutsche Feldtestdaten)
- Domänen: Lesen und Problemlösen
- Vorhersage:
 - Problemlösen: Positiver Zusammenhang zwischen Bearbeitungszeit und Ergebnis, v.a. in schweren Aufgaben
 - Lesen: Negativer Zusammenhang zwischen Bearbeitungszeit und Ergebnis, v.a. in leichten Aufgaben

Herausforderungen

- Modell:

$$\eta_{pi} = \beta_0 + b_{0p} + b_{0i} + \beta \cdot \ln(t_{pi}) + b_i \cdot \ln(t_{pi})$$

β_0 : Regressionskonstante (fester Effekt)

b_{0p} : Zufallseffekt über Personen (Fähigkeit)

b_{0i} : Zufallseffekt über Items (Leichtigkeit)

β : Fester Effekt der Bearbeitungszeit $\ln(t_{pi})$

b_i : Itemspezifischer Effekt der Bearbeitungszeit (Zufallseffekt)

$$\eta_{pi} = \ln\left(\frac{p(y_{pi} = 1)}{p(y_{pi} = 0)}\right)$$

Herausforderungen

- Ergebnisse I

$$\eta_{pi} = \beta_0 + b_{0p} + b_{0i} + \beta \cdot \ln(t_{pi}) + b_i \cdot \ln(t_{pi})$$

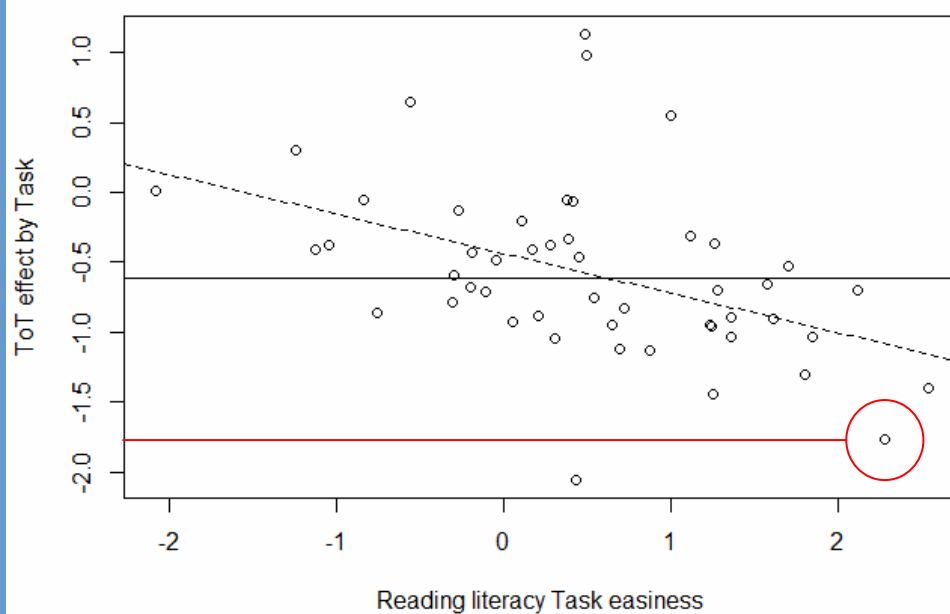
	Lesen	Problemlösen
β	-0.55***	0.49***
Var(b_i)	0.55***	0.89***
Cor(b_i, b_{0p})	-.39*	-.71***

Goldhammer, F., Naumann, J., Stelter, A., Rölke, H., Tóth, K., & Klieme, E. (in press). The time on task effect in reading and problem solving is moderated by item difficulty and ability: Insights from computer-based large-scale assessment. *Journal of Educational Psychology*.

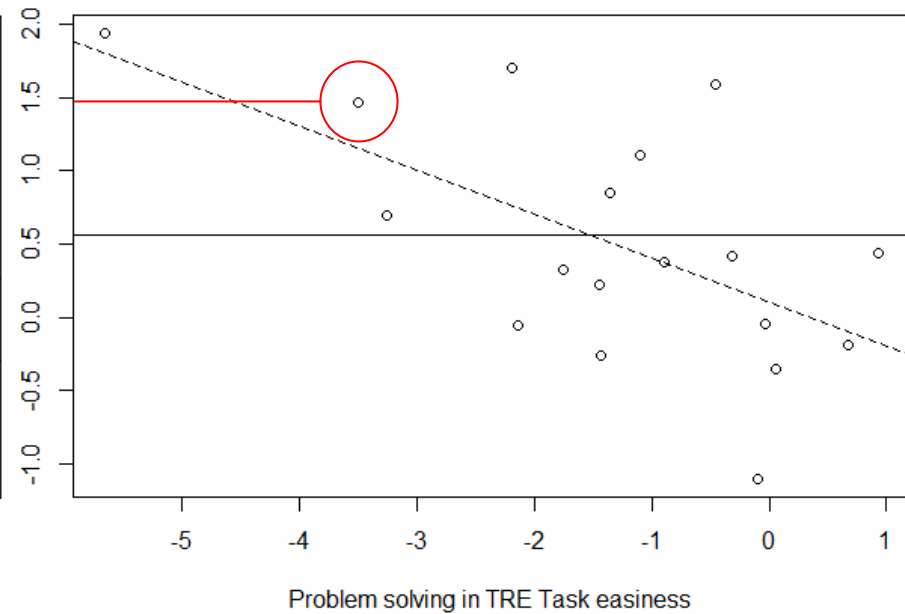
Herausforderungen

- Ergebnisse II

$$\eta_{pi} = \beta_0 + b_{0p} + b_{0i} + \beta \cdot \ln(t_{pi}) + b_i \cdot \ln(t_{pi})$$



→ Einfache Leseaufgabe: starker negativer Effekt der Bearbeitungszeit



→ Schwere Problemlöseaufgabe: Stark positiver Effekt der Bearbeitungszeit

Perspektiven und Desiderata

- Insgesamt:
 - Modellierung von Prozessdaten erklärt Leistungen (auch) in Large Scale Assessments
 - Transparenz und Validität der Messung
 - Bearbeitungsprozesse ihrerseits theoriegeleitet vorhersagbar aus Ressourcen und Anforderungen
 - Prozessindikatoren allerdings häufig mehrdeutig
 - Definition aufgabenspezifischer Prozessmaße
 - Dann: Möglichkeit von Verwendung in partial credit-Modellen (aufgabenspezifisch)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

naumann@dipf.de

goldhammer@dipf.de

roelke@dipf.de