



Technische  
Universität  
Braunschweig

TU4Teachers



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# Diagonal-MINT

## Aufbau diagnostischer Kompetenzen für Studierende

in den Fächern Biologie, Chemie,  
Physik und Mathematik

**Projektleitung:** Prof. Dr. K. Höner, Dr. D. Hilfert-Rüppell, Dr. A. Eghtessad

**Projektteam:** Prof. Dr. M. Looß, Prof. Dr. C. Merschmeyer-Brüwer, Prof. Dr. R. Müller,  
L. Kraeva, D. Trottenberg

Gefördert durch das BMBF „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ (Lehrer-3310-053), Januar 2016 – Juli 2019

# Fallbeispiel Marie (M)

*M gehört zu den **aktivsten und leistungsstärksten** Kindern in der Schule. Im Chemieunterricht fällt M besonders dadurch auf, dass sie Phänomene besonders **genau beobachtet und analysiert**. Bei der Beschreibung und Erklärung zu einem Experiment nutzt M ihre **große Fantasie** und **erkennt** schnell die gegebenen **Zusammenhänge**.*

***Neu erlerntes Wissen** kann M **sofort nutzen und** auf andere Experimente **übertragen**.*

***Hat M eine besondere naturwissenschaftliche Begabung?***

Subjektive Urteile und Einschätzungen, die eher beiläufig und unsystematisch im Schulalltag gewonnen werden.



Fähigkeit von LuL, SuS zutreffend zu beurteilen.

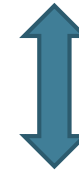
Aussagen über Zustände, Prozesse und Merkmale von SuS zu machen, die in einem reflektierten und methodisch kontrollierten Prozess gewonnen werden.

Hohe Diagnosekompetenz LuL



Höhere Lernleistungen SuS  
(Helmke 2009)

(Schul)Alltagsdiagnostik



Wissenschaftliche Diagnostik

- Präzisierung der zu messenden Merkmale
- Klärung der messtheoretischen Annahmen
- Standardisierung und Präzisierung der Messoperationen
- Orientierung an Gütekriterien
- .....
- .....
- Empirische Verifizierung der diagnostischen Aussagen

# Projektidee Diagonal-MINT



Mathematik-  
didaktik

Chemie-  
didaktik

Biologie-  
didaktik

Physik-  
didaktik

Forschung:

**Kompetenzentwicklung** der **Studierenden** in verschiedenen Bereichen.  
Schwerpunkt: **Diagnose**.

Entwicklung und Evaluation von **Diagnoseverfahren** für den Unterricht.

Methodik:

Aufnahme und Analyse von **Unterrichtsvideografien** zu Lernsituationen und Lernprozessen → Aufbau einer **Videodatenbank**.

Lehre:

U. A. Aufbau diagnostischer Kompetenzen bei den Studierenden und Schulung der analytisch-kritischen Reflexionskompetenz.

# Forschung und Lehre im Projekt Diagonal-MINT

## DIAGNOSEVERFAHREN SuS

### Lernvoraussetzungen

Personenmerkmale:  
individuell und lernrelevant

#### Begabungsfaktoren (Prädiktoren)

Kognitive  
Fähigkeiten

Kreative  
Fähigkeiten

Praktische  
Intelligenz

#### Nicht-kognitive Persönlichkeitsmerkmale (Moderatoren)

Leistungsmotivation

Lernmotivation

Fachbeliebtheit

### Lernprozesse

Aufgabenmerkmale und  
Lernanforderungen

Cognitive Load

Aufgabenschwierigkeit

Problemlösestrategien

Experimentierkompetenz

# Diagnose-Projekte im Praxisblock Master GHR300

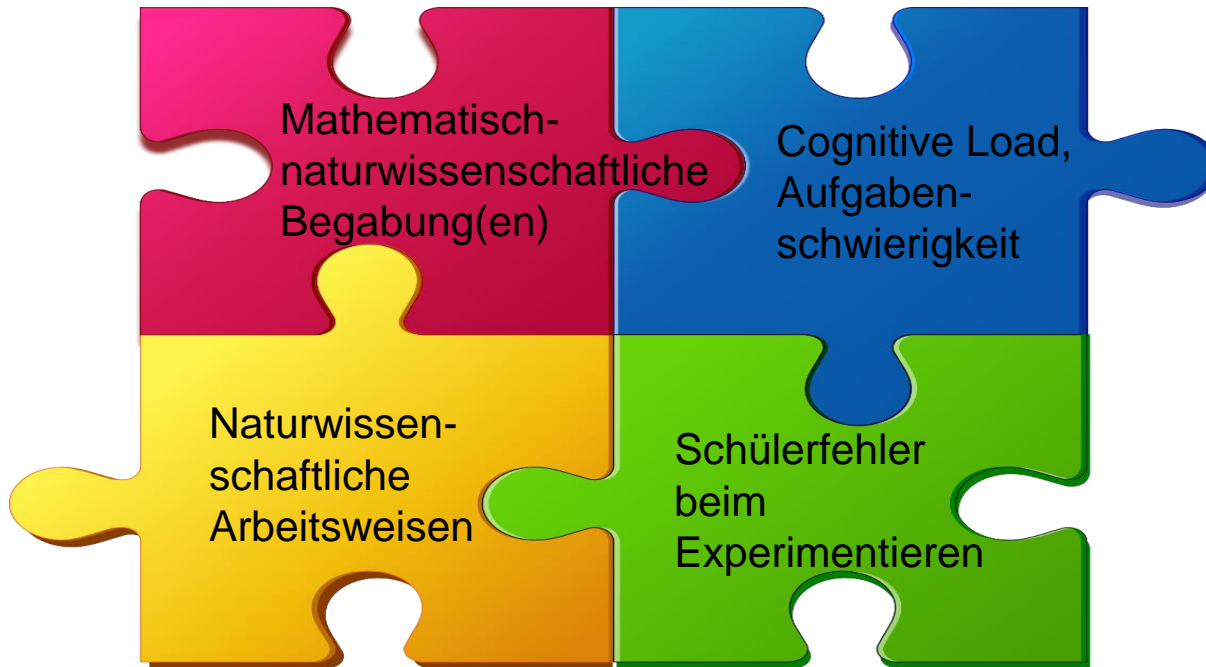
- Enge Zusammenarbeit der Fächer bei den Projekten (forschendes Lernen) und in der Praxisphase (unterrichtliche Handlungskompetenzen).
- Studierende führen die Projekte in der Schule während des 18-wöchigen Praxisblock durch.



# Diagnose-Projekte im Praxisblock Master GHR300

- Enge Zusammenarbeit der Fächer bei den Projekten (forschendes Lernen) und in der Praxisphase (unterrichtliche Handlungskompetenzen).
- Studierende führen die Projekte in der Schule während des 18-wöchigen Praxisblock durch.

## Diagnoseaspekte



# Beispiel für ein fachübergreifendes Diagnoseprojekt

Schülerfehler beim experimentellen Problemlösen:  
Analyse videodokumentierter Verhaltensweisen einzelner SuS.

SuS sollen die Wärmeisolierung unterschiedlicher Materialien herausfinden (Daunenfedern, Speck,...). Jg. 5-8

Hypothetisch-deduktiver Prozess:

- Frage formulieren
- Hypothese(n) aufstellen
- Experiment planen und durchführen
- Daten analysieren und interpretieren
- Hypothesen verifizieren/falsifizieren





# Beispiel für ein Diagnoseprojekt: Chemiepotenzial!

Naturwissenschaftliche Begabung diagnostizieren:  
Quantitative und qualitative Auswertung schriftlicher Aufzeichnungen der SuS.



A1: Zu vergleichen sind die beiden Feststoffe Eisen und Marmor. Es soll festgestellt werden, welcher Feststoff härter ist.

A2: Zu vergleichen sind nun die vier Feststoffe: Eisen, Marmor, Quarz und Gips. Es sind keine weiteren Hilfsmittel zugelassen.

Die naturwissenschaftliche Aufgabensequenz eignet sich für die Identifikation einer naturwissenschaftlichen Begabung. (erprobt Jg. 4-9)

# Beispiele für Diagnoseprojekte: Physik

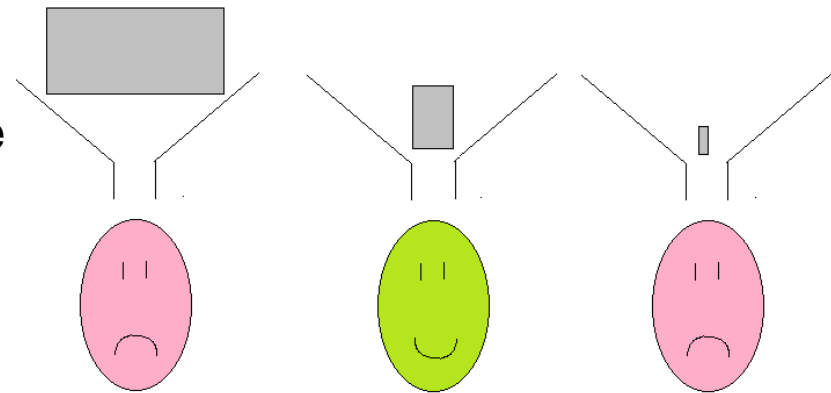
Untersuchung und Diagnose von Aufgabenschwierigkeit:  
Quantitative Auswertung von Aufgabenlösungen.

*Laufende Projekte im Rahmen des Projektbandes:*

- Untersuchung von Cognitive Load, der durch authentische Aufgaben/Kontexte/ Zusatzinformationen/Zusatzfragen erzeugt wird.

*Weiteres laufendes Projekt:*

- Untersuchung der Existenz einer Schwelle beim Lösen von Physikaufgaben hinsichtlich des Cognitive Loads und anderer Variablen.



Diagnostisches Ziel: Anpassung der Aufgabenstellung an die Bedürfnisse der SuS

# Aufbau diagnostischer Kompetenzen



# Aufbau diagnostischer Kompetenzen

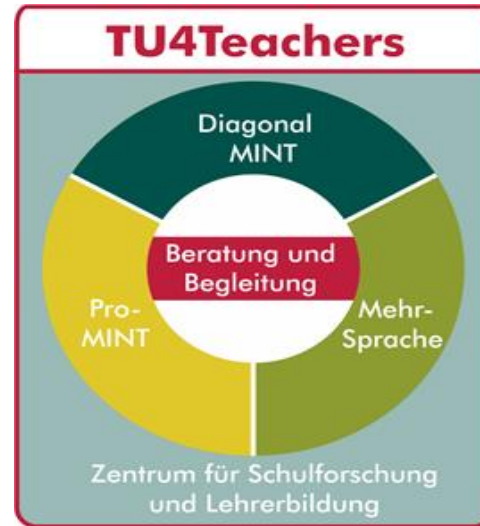




Technische  
Universität  
Braunschweig



**Vielen**



**Dank!**

## Diagonal-MINT

Kontakt:

Prof. Dr. Kerstin Höner

[k.hoener@tu-bs.de](mailto:k.hoener@tu-bs.de)

0531/391-94100

Dr. Dagmar Hilfert-Rüppell

[d.hilfert-rueppell@tu-bs.de](mailto:d.hilfert-rueppell@tu-bs.de)

0531/391-94110

Dr. Axel Eghtessad

[a.eghtessad@tu-bs.de](mailto:a.eghtessad@tu-bs.de)

0531/391-94120