

Schweizerische Koordinationsstelle  
für Bildungsforschung

Centre suisse de coordination pour  
la recherche en éducation

Centro svizzero di coordinamento  
della ricerca educativa

Swiss Coordination Centre for  
Research in Education

Information Bildungsforschung  
Permanente Erhebung über Projekte der schweizerischen Bildungsforschung

Information sur la recherche éducationnelle  
Enquête permanente sur la recherche éducationnelle en Suisse

Informazione sulla ricerca educativa  
Inchiesta permanente sulla ricerca educativa in Svizzera

Information about research in education  
Permanent inquiry into educational research in Switzerland

---

ISSN 1013-6258

25:002

---

**Laufzeit des Projekts:** 2017–2022

**Thema des Projekts:**

Diagnose experimenteller Kompetenzen von Jugendlichen beim  
praktisch-naturwissenschaftlichen Arbeiten (Projekt ExKoNawi)

---

**Durée de la recherche:** 2017–2022

**Thématique de la recherche:**

Diagnostiquer les compétences expérimentales des adolescent-e-s  
pendant les travaux pratiques en sciences naturelles (projet ExKoNawi)

---

**Institution:** Universität Basel, Institut für Bildungswissenschaften, Basel

---

**Bearbeitung | Mise en œuvre:** Livia Murer, Dr. phil. (PH Zürich); Betreuung der Dissertation: Susanne Metzger,  
Prof. Dr. (PH FHNW, Windisch); Philipp Treutlein, Prof. Dr. (1); Andreas Vorholzer, Prof. Dr. (Technische  
Universität München)

---

**Kontaktperson | Personne à contacter:** Livia Murer (livia.murer@phzh.ch)

---

---

**Kurzbeschreibung:** Um experimentelle Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern gezielt zu fördern, bedarf es einer differenzierten Diagnose, z.B. durch Tests mit Realexperimenten. Diese Dissertation (SNF [221432](#)) ist im Rahmen des Projekts «Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften» ExKoNawi (SNF [162684](#)) entstanden. Die Autorin untersuchte darin die Diagnose experimenteller Kompetenzen bei Tests mit Realexperimenten, indem sie Erhebungsmethoden verglich (1) und am Beispiel von Aufgaben zum naturwissenschaftlichen Messen ein Testverfahren kognitiv validierte (2). Erhebungsverfahren (1) zur Kompetenzdiagnose sind z.B. Protokolle, Videoaufnahmen und Interviews. Damit die Ergebnisse korrekte Schlüsse bzgl. der Schülerinnen- und Schülerkompetenzen zulassen, muss die kognitive Validität (2) gewährleistet werden. Kognitive Validität ist gegeben, wenn zur Aufgabelösung die intendierten Konzepte verwendet werden, wenn besseres konzeptionelles Denken in den intendierten Bereichen zu besseren Ergebnissen führt und wenn die Konzepte naheliegend für die Aufgabe scheinen. Hierfür bearbeiteten 27 Jugendliche (8. Klasse, Sek I) jeweils vier Experimentieraufgaben zum naturwissenschaftlichen Messen (N = 108). Währenddessen wurden sie videografiert, füllten Protokolle aus und wurden anschliessend interviewt. Um die kognitive Validität zu untersuchen, wertete die Forscherin die Schülerinnen- und Schüleraussagen in den Interviews aus und liess diese von Expertinnen und Experten einschätzen, und zwar hinsichtlich der Passung mit den durch die Aufgaben intendierten Konzepten zum naturwissenschaftlichen Messen. Die Ergebnisse zeigen, (1) dass für eine genaue Diagnose experimenteller Kompetenzen bei Tests mit Realexperimenten Protokolle und Interviews nötig sind. Zudem liessen sich (2) Hinweise für eine kognitive Validität finden. Somit konnte eine kognitiv valide Möglichkeit zur Diagnose experimenteller Kompetenzen im Bereich des Messens aufgezeigt werden, die nahelegt, die Schülerinnen und Schüler zusätzlich zu ihrem Handeln beim Experimentieren zu befragen.

---

**Brève description de la recherche:** Pour stimuler de manière ciblée les compétences expérimentales des élèves, il est nécessaire de poser un diagnostic différencié, par exemple au moyen de tests basés sur des expériences réelles. Cette thèse de doctorat (FNS [221432](#)) a vu le jour dans le cadre du projet «Compétences expérimentales en sciences naturelles» (ExKoNawi, FNS [162684](#)). L'auteure y analyse le diagnostic des compétences expérimentales lors de tests basés sur des expériences réelles. Pour cela, elle compare différentes méthodes d'enquête (1) et valide de manière cognitive une procédure de test en utilisant pour exemple des exercices de mesures scientifiques (2). Les procédures d'enquête (1) permettant de diagnostiquer les compétences comprennent par exemple des protocoles, des enregistrements vidéo et des entretiens. Afin que les résultats de ces analyses permettent de tirer des conclusions correctes sur les compétences des élèves, la validité cognitive (2) doit être garantie. La validité cognitive est établie lorsque, pour résoudre l'exercice, les concepts visés sont utilisés, lorsqu'un meilleur raisonnement conceptuel dans les domaines visés apporte de meilleurs résultats et lorsque les concepts semblent évidents pour résoudre l'exercice. À cette fin, 27 jeunes (8<sup>e</sup> classe, sec. I) ont travaillé chacun sur quatre exercices expérimentaux de mesures scientifiques (N = 108). Pendant les exercices, ils et elles ont été filmé-e-s et ont complété des protocoles, puis ils et elles ont été interrogé(e)s. Afin d'analyser la validité cognitive, la chercheuse a décrypté les réponses fournies par les élèves lors des entretiens, puis les a fait évaluer par des expert-e-s en ce qui concerne leur adéquation avec les concepts de mesure scientifiques visés par les exercices. Les résultats obtenus montrent (1) que des protocoles et des entretiens sont nécessaires pour réaliser un diagnostic exact des compétences expérimentales lors de tests basés sur des expériences réelles. Ils révèlent en outre (2) des indices de l'existence d'une validité cognitive. L'étude a donc permis de démontrer qu'il existe une possibilité cognitivement valide de diagnostiquer des compétences expérimentales dans le domaine de la mesure. Cette possibilité suggère de questionner en plus les élèves sur leurs actions lors de l'expérimentation.

---

**Veröffentlichungen | Publications:** Murer, L. (2023). Diagnose experimenteller Kompetenzen beim praktisch-naturwissenschaftlichen Arbeiten. Vergleich verschiedener Methoden und kognitive Validierung eines Testverfahrens. In M. Hopf & M. Ropohl (Hrsg.), *Studien zum Physik- und Chemielernen* (226 S.). Logos Verlag Berlin.

<https://doi.org/10.30819/5657>

Murer, L. (2023). *Diagnose experimenteller Kompetenzen beim praktisch-naturwissenschaftlichen Arbeiten. Vergleich verschiedener Methoden und kognitive Validierung eines Testverfahrens.* (Dissertation, Universität Basel).

Weitere Publikationen zum Projekt, siehe <https://data.snf.ch/grants/grant/162684>

Hier erwähnte Publikationen sind über den Buchhandel oder die durchführende Institution bzw. die Kontaktperson zu beziehen, nicht bei der SKBF.

Les publications mentionnées dans l'Information sur la recherche éducationnelle ne sont pas disponibles au CSRE; veuillez vous adresser à votre libraire ou à l'institution de recherche ou à la personne de contact mentionnée.

---

**Methoden | Méthodes de recherche:** qualitativ, Interviews, Dokumentenanalyse

---

**Geografischer Raum | Délimitation géographique:** Schweiz

---

**Art des Projekts | Type de recherche:** Eigenprojekt im Rahmen einer Dissertation

---

**Auftrag | Mandat de la recherche:** kein Auftrag

---

**Finanzierung | Financement:** Schweizerischer Nationalfonds (SNF), vgl. <https://data.snf.ch/grants/grant/221432> und <https://data.snf.ch/grants/grant/162684>, und Eigenfinanzierung

---

**Schlüsselbegriffe:** Sekundarstufe I, Naturwissenschaften, experimentelle Kompetenzen, Fachdidaktik, Testdiagnose, Modell, Kompetenzdiagnose, Tests mit Realexperimenten, kognitive Validität, Erhebungsmethode

---

**Mots-clés:** degré secondaire I, sciences naturelles, compétences expérimentales, didactique des disciplines, diagnostic par test, modèle, diagnostic des compétences, tests avec expériences réelles, validité cognitive, méthode d'enquête