

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

26:031

---

**Laufzeit des Projekts:** 2020–2024

**Thema des Projekts:**

## Mechanismen des Wiederholungslernens

---

**Durée de la recherche:** 2020-2024

**Thématique de la recherche:**

## Les mécanismes de l'apprentissage par répétition

---

**Institution:** Universität Zürich (UZH), Psychologisches Institut, Zürich

---

**Bearbeitung | Mise en œuvre:** Philipp Musfeld, Dr.; Betreuung der Dissertation: Klaus Oberauer, Prof. Dr.  
(Erstgutachter)

---

**Kontaktperson | Personne à contacter:** Philipp Musfeld ([philipp.musfeld@psychologie.uzh.ch](mailto:philipp.musfeld@psychologie.uzh.ch))

---

---

**Kurzbeschreibung:** Die kumulative Dissertation gehört zum SNF-Projekts «The Cooperation of Working Memory and Long-Term Memory» (SNF [192204](#)). Sie beschäftigt sich mit den kognitiven Mechanismen, die dem Wiederholungslernen, insbesondere dem sog. Hebb-Wiederholungseffekt, zugrunde liegen. Der Hebb-Wiederholungseffekt wurde in einem Experiment entdeckt: Erhalten Versuchspersonen eine Reihe von Gedächtnisaufgaben für das unmittelbare Gedächtnis (Zahlenfolgen jeweils direkt nach dem Hören wiedergeben), so verbessert sich die Leistung bei Aufgaben in der Reihe, die wiederholt präsentiert werden, mit der Anzahl Wiederholungen. Neurowissenschaftlich wird das damit erklärt, dass sich die Verbindung zwischen zwei Nervenzellen verstärkt, wenn jene immer wieder gleichzeitig aktiv sind bzw. aktiviert werden. Dieser Effekt bietet ein empirisches Beispiel dafür, wie das Arbeits- und das Langzeitgedächtnis bei der Bildung langanhaltender Gedächtnisrepräsentationen wiederholter Ereignisse miteinander interagieren. In der Dissertation werden drei Annahmen überprüft: Das Wiederholungslernen führt zur Bildung von sogenannten «Chunks» (grösseren, leichter merkbaren Informationseinheiten) im Langzeitgedächtnis (1), deren Repräsentation mit jeder Wiederholung gestärkt wird (2) und die implizit erlernt werden können, ohne dass sich die Personen bewusst sind, was sich wiederholt (3). Die Datengrundlage bilden Experimente mit Studierenden der Universität Zürich sowie mit über die Plattform «[Prolific](#)» rekrutierten Probandinnen und Probanden. Die Ergebnisse stützen die Annahme, dass das Wiederholungslernen zur Bildung von «Chunks» führt. Der Prozess ist jedoch flexibler als zuvor angenommen. Die Befunde sprechen gegen die Annahmen, dass Lernen durch Wiederholung graduell oder implizit erfolgt: Personen müssen erkennen, was sich wiederholt, bevor ein Lerneffekt eintritt. Abschliessend stellt der Forscher einen aktualisierten theoretischen Rahmen zu den Mechanismen des Wiederholungslernens im Hebb-Paradigma vor und testet einige erste Vorhersagen, die aus diesem Ansatz abgeleitet werden können.

---

**Brève description de la recherche:** Cette thèse cumulative s'inscrit dans le cadre du projet FNS «The Cooperation of Working Memory and Long-Term Memory» (FNS [192204](#)). Elle porte sur les mécanismes cognitifs qui sous-tendent l'apprentissage par répétition, en particulier l'effet de répétition de Hebb. Découvert expérimentalement, cet effet se manifeste lorsque des participant-e-s reçoivent une série de tâches de mémoire immédiate (p.ex., restituer des suites de chiffres immédiatement après les avoir entendues): la performance s'améliore au fil des répétitions pour les *items* présentés de manière récurrente. Sur le plan neuroscientifique, ce phénomène est expliqué par le renforcement des connexions synaptiques entre deux neurones qui sont, à maintes reprises, activés simultanément. L'effet de Hebb illustre ainsi de manière empirique l'interaction entre la mémoire de travail et la mémoire à long terme dans la formation de représentations durables d'événements répétés. La thèse examine trois hypothèses: L'apprentissage par répétition conduit à la formation de ce que l'on appelle des «chunks» (unités d'information plus larges et plus facilement mémorisables) dans la mémoire à long terme (1), dont la représentation se renforce à chaque répétition (2), et qui peuvent être acquis de manière implicite, sans que les individus aient nécessairement conscience de ce qui se répète (3). Les données proviennent d'expériences menées auprès d'étudiant-e-s de l'Université de Zurich ainsi que de participant-e-s recrutés via la plateforme «[Prolific](#)». Les résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage par répétition favorise la formation de «chunks». Toutefois, le processus se révèle plus flexible qu'il n'a été supposé auparavant. Les résultats vont à l'encontre des hypothèses selon lesquelles l'apprentissage par répétition s'effectuerait de manière graduelle ou implicite: les participant-e-s doivent identifier ce qui se répète pour qu'un effet d'apprentissage se manifeste. Enfin, l'auteur propose un cadre théorique actualisé des mécanismes de l'apprentissage par répétition dans le paradigme de Hebb et met à l'épreuve certaines prédictions initiales dérivées de ce modèle.

---

**Veröffentlichungen | Publications:** Musfeld, P. (2024). *Revisiting Hebb: New insights into the mechanisms underlying repetition learning* (Dissertation, Universität Zürich). <https://doi.org/10.5167/uzh-262321>

Mit den Artikeln:

Musfeld, P., Dutli, J., Oberauer, K. & Bartsch, L. M. (2024). Grouping in working memory guides chunk formation in long-term memory: Evidence from the Hebb effect. *Cognition*, 248, 105795.

<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2024.105795>

Musfeld, P., Souza, A. & Oberauer, K. (2023). Repetition learning is neither a continuous nor an implicit process. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 120(16), e2218042120.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2218042120>

Musfeld, P., Souza, A. & Oberauer, K. (2024). Testing expectations and retrieval practice modulate repetition learning of visuospatial arrays. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 50(5), 740–758.

<https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fxl0001298>

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:** randomisierte Experimente, quantitative Datenerhebung und -auswertung

---

**Geografischer Raum | Délimitation géographique:** nicht definiert

---

**Art des Projekts | Type de recherche:** Dissertation

---

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

---

**Finanzierung | Financement:** Schweizerischer Nationalfonds (SNF), siehe <https://data.snf.ch/grants/grant/192204>

---

**Schlüsselbegriffe:** Studierende, Universität, Lernen, Wiederholungslernen, Gedächtnis, Hebb-Wiederholungseffekt, Hebb-Paradigma, Lernmechanismen, Prolific

---

**Mots-clés:** étudiant-e-s, université, apprentissage, apprentissage par répétition, mémoire, effet de répétition de Hebb, paradigme de Hebb, mécanismes d'apprentissage, Prolific

---