

# Lernen braucht Struktur und Systematik

## Gedanken zum Nutzen der Lern- und Trainingswissenschaften für die Optimierung von Lernprozessen.

Carsten Ostendorf, Leiter Kursprogramm des Ostschweizer Schulungs- und Trainingszentrums am Kantonsspital St.Gallen, carsten.ostendorf@kssg.ch

Marcel Zadnikar, Leitender Arzt – Standortleiter Flawil, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Endokrin- und Transplantationschirurgie, Kantonsspital St.Gallen, marcel.zadnikar@kssg.ch

Bruno Schmied, Chefarzt Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Endokrin- und Transplantationschirurgie, Kantonsspital St.Gallen, bruno.schmied@kssg.ch



Carsten Ostendorf



Marcel Zadnikar



Bruno Schmied

**Ein dynamischer und komplexer gesellschaftlicher Wandel stellt die Weiter- und Fortbildung in chirurgischen Disziplinen vor enorme Herausforderungen. Die Ursachen wie Arbeitszeitgesetze, Ökonomisierung, steigende Qualitätsansprüche, Digitalisierung oder technische sowie soziokulturelle Innovationen mögen unterschiedlich sein. Auf den Faktor Zeit wirken sie gemeinsam. In der Folge steht weniger Zeit zur Verfügung, um klinische Arbeit und Lernprozesse in der Arbeit zu verknüpfen<sup>1</sup>. Gleichzeitig benötigen innovative minimal invasive Operationstechniken, die stetig weiterentwickelt werden, längere Lernzeiten<sup>2</sup>. Die Anforderungen, denen sich ein Chirurg gegenüber sieht, nehmen stetig weiter zu. Damit steigen auch die Lernerfordernisse und der Zeitaufwand, um höchstmögliche Professionalität zu erreichen. Traditionelle Formen der Wissensvermittlung, mit viel Expositionszeit im bekannten Modus «see one – do one – teach one» oder «learning by doing», kommen aktuell an ihre Grenzen und führen nachweislich nicht zu systematisch steigenden Lernkurven und Expertise.**

Menschen lernen auf vielen unterschiedlichen Wegen. Sie lernen durch Lesen, durch Beobachtung, Nachahmung, Tun, Nachdenken, alleine oder in Gruppen, durch Rückmeldung, implizit wie explizit, durch Problemlösen, Wiederholung, Mentales Training und durch viele andere Aktivitäten. Und sie lernen zwangsläufig aus zielgerichteten, bewussten Aktivitäten<sup>3</sup>. Das bedeutet jedoch längst nicht, dass der Lernprozess optimal verläuft. Es gibt so viele unterschiedliche Faktoren, die Lernen massiv hemmen oder eben fördern können.

### Die Probleme für Bildungsprozesse sind vielschichtig

Vor dem Hintergrund der skizzierten gesellschaftlichen Entwicklungen, den steigenden Anforderungen und der Frage, wie menschliches Lernen verläuft, werden im Folgenden relevante Kernprobleme angeführt:

1. Es steht weniger Zeit für Lehren und Lernen während der Arbeitszeit zur Verfügung. Damit werden die Lernmöglichkeiten und die Möglichkeit, Erfahrungen zu sammeln, weniger.
2. Die Expertiseforschung zeigt: Der Aufbau und die Entwicklung hoher sowie nachhaltiger Expertise benötigt Zeit und systematisches, qualitativ hochwertiges Training (deliberate practice).

3. Chirurg sein bedeutet, dass man sich auf einen lebenslangen Lernprozess begibt. Lebenslanges Lernen setzt eine hohe Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen voraus. Die individuelle Fähigkeit, selbstreguliert zu lernen, kann beim Lernenden nicht vorausgesetzt werden. Sie muss oft selbst entwickelt und gefördert werden. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass Lernende ihren Lernprozess eigenverantwortlich und zielgerichtet organisieren können.
4. Sämtliche Fertigkeiten (skills), seien sie nun kognitiver, sensomotorischer, kognitiv-motorischer oder perzeptiver Art, verfallen relativ schnell nach einem Training (Vergessenskurve). Um sie im Gedächtnis zu verankern und weiter zu entwickeln, bedarf es eines durchdachten Lern- und Trainingssystems.
5. Lernprozesse bewusst zu planen und zu reflektieren, gehört derzeit nicht zum professionellen Selbstverständnis und zur expliziten Aufgabe chirurgischer Weiterbildner.

### Wer in die falsche Richtung läuft, dem hilft auch Rennen nicht

Bevor man sich der Aufgabe widmet, Lehr- und Lernprozesse wirksam zu gestalten, muss geklärt werden, was unter einem guten Chirurgen verstanden wird und nach welchem Modell er weitergebildet werden soll. Gawande<sup>2</sup> unterscheidet das «breast surgery model» und das «neurosurgery model». Folgt man der Argumentation von Gawande, würde man nach ersterem Modell chirurgische Techniker und nach letzterem Chirurgen weiterbilden.

### Neue Wege beschreiten

Möchte man erfolgreich Lernprozesse gestalten, braucht es eine gute Orientierung, einen angemessenen Plan und eine klare Zielstellung. Lerntheorien bieten hierfür die Voraussetzung. Die vier einflussreichsten Theorien zur Erklärung von Lernprozessen sind der (Neo-)Behaviorismus, der Kognitivismus, der Konstruktivismus sowie der soziokulturelle Ansatz. Aus diesen Theorien leiten sich unterschiedliche Lehr/Lernmethoden sowie unterschiedliche Rollen von Lehrenden und Lernenden ab. Eine Basis sämtlicher Lerntheorien bilden die Neurowissenschaften, die sich mit dem Aufbau und der Leistung des Gehirns befassen. Bei aller Unterschiedlichkeit kommt dem Gedächtnis in allen Lerntheorien eine entscheidende Rolle zu. Dort entstehen neue und stärkere synaptische Verbindungen und dort wird das Ergebnis von Lernprozessen abgelegt. Da die Aufnahmefähigkeit des menschlichen Gedächtnisses massiv begrenzt ist, kommt den Gedächtnisprozessen bei der Informationsverarbei-

tung eine Schlüsselrolle für die Gestaltung von Lernprozessen zu. Die zentrale Frage lautet: Was erleichtert und was erschwert Lernen? Das Arbeitsgedächtnis ist dabei das Nadelöhr der Informationsverarbeitung und des Lernens<sup>3</sup>. Es hat a) eine begrenzte Speicherkapazität und b) ist die Information nur für einen eng begrenzten Zeitraum verfügbar. Vordringliches Ziel jeglicher Wissensvermittlung muss sein, die begrenzte Speicherkapazität unseres Gehirns effektiv und effizient zu nutzen und die Vergessenskurve zu überwinden. Die kognitive Belastung sollte während des Lernprozesses nicht grösser sein als die Arbeitsgedächtniskapazität. Mit diesem Themenfeld befasst sich bspw. die «cognitive load theorie», die inzwischen eine der einflussreichsten Theorien auf dem Gebiet des instructional design darstellt<sup>4,5</sup>.

Eine Lehrkraft sollte grundsätzlich verstehen, wie Menschen lernen. Um wirk-same Lernumwelten aufzubauen, ist es notwendig, das Beziehungsgeflecht zwischen Lerntheorie, dahinterliegendem Menschenbild, Lehr/Lernmethoden, Lernenden und Lehrenden sowie dem Lerngegenstand und den Lernergeb-nissen zu verstehen.

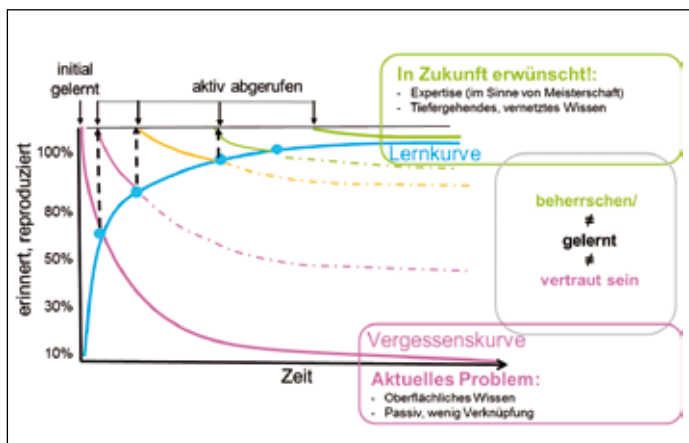


Abbildung 1: Zusammenhang von Vergessens-, Lernkurve- und Lernstrategien  
Légende de l'illustration 1: Relation entre courbe de l'oubli, courbe d'apprentissage et stratégies d'apprentissage

**Umsetzung**

Die Frage «Was ist das relevante Wissen?» ist leitend für den ersten Schritt beim Aufbau eines Lern- und Trainingssystems. Der Lerngegenstand und der Lerninhalt (das zu vermittelnde Wissen) müssen zu Beginn identifiziert werden. Dafür wird zunächst handlungsleitendes Wissen und Können ermittelt und anschliessend strukturiert. Damit wird auch das Lernergebnis festgelegt. Methodisch erfolgt dies bspw. durch die Cognitive Task Analysis (CTA)<sup>6</sup>. Im Rahmen einer Studie von über 800 Metaanalysen wurde auch die positive Einflussgrösse der CTA mit einer hohen Effektstärke auf den Lernerfolg nachgewiesen<sup>7</sup>.

Um einen Lernprozess systematisch zu strukturieren, ist es notwendig, komplexe Arbeitsaufgaben in gut vermittelbare Lernaufgaben zu zerlegen. Im zweiten Schritt wird dementsprechend ein Lernaufgabensystem (z.B. für die laparoskopische Chirurgie) entwickelt und es werden (Teil-)Lernaufgaben abgeleitet (z.B. Kameraführung).

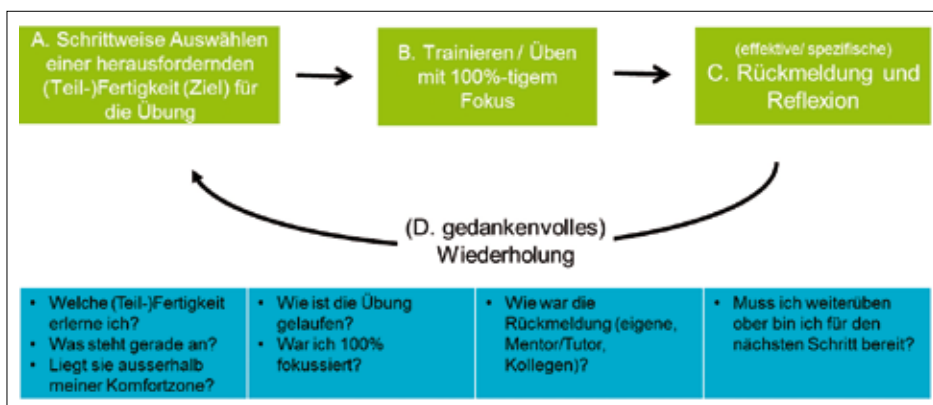


Abbildung 4: vier Kernmerkmale von Deliberate Practice  
Légende de l'illustration 4: Quatre caractéristiques centrales de la deliberate practice

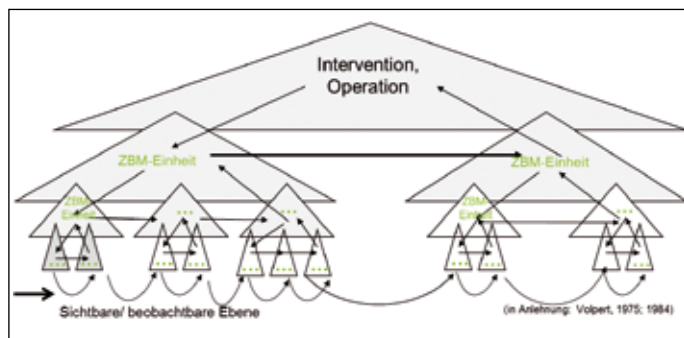


Abbildung 2: Heterarchisch-sequentielle Handlungsstruktur zur Strukturierung einer Lernaufgabe  
Légende de l'illustration 2: Structure hétérarchique séquentielle de l'action pour la structuration d'une séquence d'apprentissage

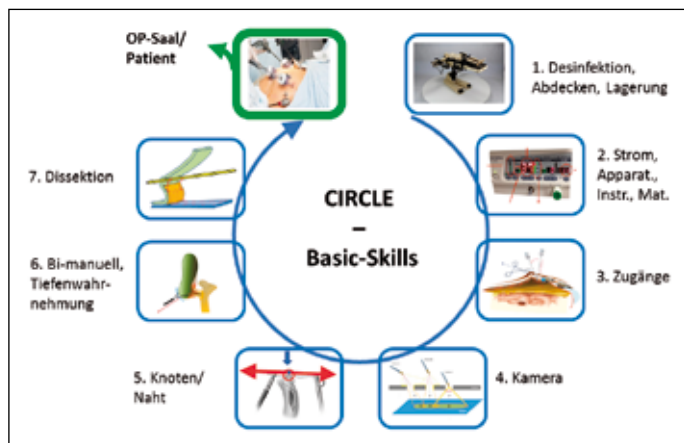


Abbildung 3: Veranschaulichung von Teil-Lernaufgaben mittels Circle  
Légende de l'illustration 3: Visualisation des séquences partielles d'apprentissage au moyen d'un cercle

Nachdem im Sinne der vollständigen Aufgabe<sup>3</sup> sinnvolle Lernaufgaben und das handlungsleitende Wissen und Können festgelegt sind und im dritten Schritt das pädagogisch-didaktische Vorgehen aufbereitet ist, geht es im vierten Schritt um die ganzheitliche (Wissen, Können und Einstellung) Wissensvermittlung. Diese sollte bspw. durch die Kombination von Scaffolding<sup>8</sup> und Deliberate Practice<sup>9,10</sup> erfolgen. Auch deren Effektstärke auf den Lernerfolg ist zweifelsfrei belegt<sup>6</sup>. Weitere hoch wirksame und in ein Lern- und Trainingssystem integrierbare Lehr- und Lernmethoden sind bspw.: verteiltes, verschaltetes Lernen sowie zeitlich verteiltes Wiederholen und das aktive Abrufen des gelernten Wissens (Lerntests)<sup>11,12</sup>.

**Fazit**

Die Lernpsychologie zeigt eindeutig: Wenn langfristiges Lernen und Lernerfolg das Ziel ist, müssen die oben skizzierten Trainingssysteme und die darin enthaltenen Lehr- und Lernstrategien routinemässig für die Gestaltung von Lernprozessen angewendet werden. Nur so lässt sich höchstmögliche chirurgische Expertise ressourcenschonend entwickeln. Ein chirurgisches Modellprojekt findet derzeit am Ostschweizer Schulungs- und Trainingszentrum statt.