

Aktives Lernen

**in der Hochschullehre
planen und fördern
mit dem ICAP-Modell**

Zitiervorschlag:

Schäfle, C., & Dölling, H. (2025). Aktives Lernen in der Hochschullehre planen und fördern mit dem ICAP-Modell. BayZiel Series – Schriftenreihe zur Hochschullehre des Bayerischen Zentrums für Innovative Lehre.

Lizenziert unter CC BY SA, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>



KURZ GEFASST

- -
 -
 -
 -
 -
- Aktivierende, studierendenzentrierte Lehr- und Lernmethoden können lernförderlich sein, doch ist es nicht von vornherein klar, welche Lehrmethoden sich für welches Lernziel am besten eignen und wie die Methoden zu vergleichen sind, so dass Studierende die Lernziele effektiv und effizient erreichen können.

Mit dem ICAP-Modell (**I interaktiv, C konstruktiv, A aktiv, P passiv**) können die studentischen Lernhandlungen vier Stufen zugeordnet und eine Vorhersage über die Tiefe der zu erwartenden Lernergebnisse getroffen werden (Chi & Wylie, 2014). Lehrende bekommen mit diesem Modell ein praxistaugliches Werkzeug an die Hand, um den Einsatz von Lernaufgaben zielgerichtet zu planen.

In dieser Handreichung lernen Sie ...

- ... das ICAP-Modell zur Beschreibung aktiven Lernens kennen und anwenden.
- ... unterschiedliche Lernhandlungen hinsichtlich des ICAP-Modells einzuordnen.
- ... Lernaufgaben zu entwickeln, die tieferes Lernen fördern.
- ... wie mit kleinen Veränderungen eine große Wirkung in Bezug auf die Lerntiefe erreicht werden kann, insbesondere beim Shift von **aktiven** zu **konstruktiven** Lernhandlungen.
- ... Lehrveranstaltungen zu planen im Hinblick auf die zu den Lernzielen passende Auswahl der Lernaufgaben.

Das ICAP-Modell fokussiert auf den Prozess des Lernens, während Lernziele das Ergebnis des Lernens in den Blick nehmen. Damit bietet das ICAP-Modell eine ergänzende Dimension für den Blick auf Lehre. Die Betrachtung der Lehre mit dem ICAP-Modell eignet sich insbesondere für Fachgebiete mit komplexen Konzepten, die ein tiefes Lernen und Verstehen erfordern.



INHALT

• • Was „tun“ eigentlich die Studierenden • • in einer Lehrveranstaltung?	6
Das ICAP-Modell aktiven Lernens	8
Passiv P	9
Aktiv A	9
Konstruktiv C	10
Interaktiv I	10
Hintergrund zum ICAP-Modell	14
Lernen findet im Gehirn statt	14
Einordnung des Modells	15
Evidenzen	16
Für die Praxis	19
Kleine Änderung – große Wirkung: Der Shift von A (aktiv) zu C (konstruktiv)	19
Fragen und Arbeitsaufträge – auf das Verb kommt es an ...	22
Ausgewählte Lehrmethoden aus der ICAP-Perspektive	24
Die Zeit gut genutzt – die Dosis macht's	27
Lehrveranstaltungen planen	28
Anhang	35

Was „tun“ eigentlich die Studierenden in einer Lehrveranstaltung?

Lehrende richten ihren Blick hinsichtlich ihrer Lehre häufig auf die Inhalte, das Timing, den Ablauf des Semesters sowie auf die Gestaltung von Übungs- und Klausuraufgaben. In der Planung und Überarbeitung überlegen sie sich oft, wie sie Themen möglichst anschaulich darstellen und praxisnahe Beispiele einbringen können, die den Lernprozess ihrer Studierenden unterstützen. In der Lehrveranstaltung selbst liegt ihr Fokus darauf, den Stoff zu behandeln – sie sprechen, erklären, stellen Fragen und zeigen Beispiele auf. Dabei geht es ihnen vor allem darum, den geplanten Stoff systematisch und effizient zu behandeln.

Heute möchten wir Sie als Lehrende dazu einladen, Ihren Blick zu weiten und den Fokus auf die Aktivitäten der Studierenden zu richten. Denken Sie an eine Ihrer letzten Lehrveranstaltungen zurück, sei es ein Seminar oder eine Vorlesung. Was haben die Studierenden in dieser Zeit getan? Welche Handlungen und Interaktionen haben Sie beobachtet? Notieren Sie.

.....

.....

.....

.....

.....



Vielleicht haben Sie aufgeschrieben, dass die Studierenden zugehört, im Skript mitgelesen oder mitgeschrieben haben – oder, dass sie mit ihrem Handy beschäftigt waren, mit dem Nachbarn diskutiert haben oder anderweitig abgelenkt waren, ...

Und nun denken Sie an ein Thema in Ihrem Fachgebiet, das Sie besonders gut können bzw. verstanden haben. Was haben Sie getan, um diese Expertise zu erreichen? Notieren Sie ebenfalls:



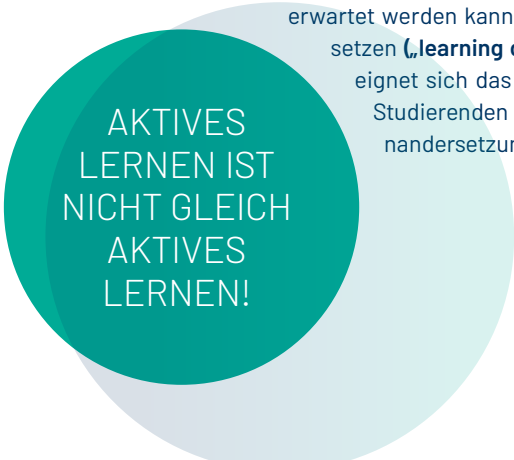
Vielleicht haben Sie hier geschrieben, dass Ihre eigene aktive und konstruktive Auseinandersetzung mit dem Thema wichtig war. Und möglicherweise haben Sie auch mit anderen diskutiert und Ihre Argumente systematisch abgeglichen. Für das Lernen der Studierenden ist es hilfreich und effizient, ihnen derartige Lerngelegenheiten bereits direkt in der Lehrveranstaltung zu bieten.

Das ICAP-Modell aktiven Lernens

Lernen¹ bedeutet, sich kognitiv mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen. Diese kognitive Auseinandersetzung findet im Gehirn mit unterschiedlicher Tiefe statt und führt dadurch zu unterschiedlich tiefem Verständnis. Lehrende setzen in einer Lehrveranstaltung unterschiedliche Methoden ein und steuern damit bewusst oder unbewusst die kognitive Auseinandersetzung ihrer Studierenden – sie fördern die Lernprozesse der Studierenden.

Besonders herausfordernd ist es, Studierende zu einer tiefen Auseinandersetzung und damit zu einem tieferen Verständnis anzuregen. Eine Möglichkeit hierfür ist, aktives Lernen zu fördern. In verschiedenen Studien und Metastudien wurde gezeigt, dass aktives Lernen im Vergleich zu passivem Lernen in traditionellen Vorlesungen zu besseren Lernergebnissen in MINT-Fächern führen kann (Freeman et al., 2014)².

Dabei ist zunächst nicht klar, was aktives Lernen genau ist und welche Art des aktiven Lernens lernförderlicher ist. Eine interessierte Lehrperson möchte vorab einschätzen können, bei welchen Lernaufgaben tieferes Lernen erwartet werden kann, um dies gezielt in der Planung einzusetzen (**„learning design“**). Genau für diese Einschätzung eignet sich das ICAP-Modell, welches dem Lernen der Studierenden bestimmte Stufen der kognitiven Auseinandersetzung zuordnet.



AKTIVES
LERNEN IST
NICHT GLEICH
AKTIVES
LERNEN!

¹ In diesem Beitrag bezieht sich der Begriff „Lernen“ immer auf das Lernen von Studierenden im Hochschulkontext.

² In dieser Metastudie aus 255 Studien bedeuten bessere Lernergebnisse: bessere Ergebnisse in Prüfungen und Konzeptinventaren (=standardisierte Fragebögen zur Messung des Konzeptverständnisses) sowie deutlich geringere Durchfallraten.

Das von Chi & Wylie (2014) entwickelte ICAP-Modell (siehe Tab. 1) beschreibt Lernen anhand einer vierstufigen Taxonomie, die sichtbare Lernhandlungen der Studierenden zusammen mit einer Bewertung des von den Studierenden erzeugten Outputs in folgende Stufen einteilt: passiv P, aktiv A, konstruktiv C und interaktiv I. Das Modell postuliert, dass diese Lernhandlungen der Studierenden mit den zugrunde liegenden Lernprozessen in Verbindung stehen und macht eine Prognose darüber, wie tiefgehend die zu erwartenden Lernergebnisse sein werden.

BEGRIFFE

Lernaufgabe bezeichnet eine Aufgabe, die von einem Lehrenden gestellt wird und die der Lernende bearbeiten soll.

Unter **Lernhandlung** verstehen wir die beobachtbare, physische Handlung, die der Lernende tatsächlich beim Bearbeiten der Lernaufgabe durchführt.³

Lernprozesse beziehen sich auf die nicht beobachtbaren, kognitiven Prozesse, die bei den Lernenden während der Auseinandersetzung mit den Lerninhalten stattfinden (Fischer & Kollar, 2019).

Passiv P:

Studierende lernen auf der passiven Stufe (P), wenn sie der Lernaufgabe zugewandt sind, aber keine äußerlich erkennbaren Handlungen ausführen. Ein Beispiel hierfür ist, wenn Studierende der Lehrperson aufmerksam zuhören (*attending*), einen Text lesen, ohne weitere Tätigkeiten auszuführen, aber auch, wenn sie Feedback erhalten. In diesem Fall nehmen sie lediglich Informationen auf (*receiving*) und produzieren keinen Output.

Aktiv A:

Auf der aktiven Stufe (A) beinhalten Lernhandlungen keine tiefere Auseinandersetzung mit dem Lernstoff. Hierzu gehört zum Beispiel das wortwörtliche Mitschreiben der Lehrinhalte, das Unterstreichen wichtiger Stellen im Text oder das Zuordnen von Informationen (*manipulating*). In dieser Stufe wird der vorhandene Inhalt lediglich reproduziert oder organisiert.

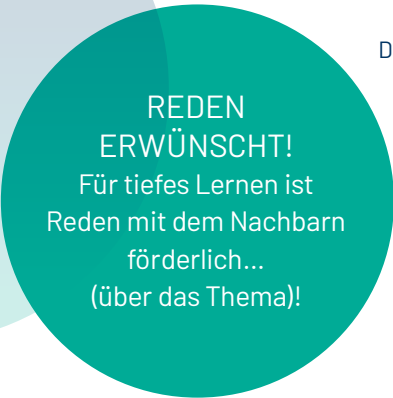
³ Zu den Begriffen „learning activity“ und „Lernaktivitäten“: Chi & Wylie (2014) bezeichnen mit dem Begriff „learning activity“ die Lernaufgabe, während Fischer & Kollar (2019) unter „Lernaktivität“ das äußerlich sichtbare Verhalten bezogen auf Lerninhalte versteht.

Konstruktiv C:

Lernende befinden sich auf der konstruktiven Stufe (C), wenn sie nicht nur Handlungen ausführen, sondern auch neue Informationen generieren, die über den bereits vorhandenen Stoff hinausgehen. Ein Beispiel hierfür wäre, wenn eine Studentin ein technisches Problem analysiert, einen passenden Graphen skizziert und weiterführende Berechnungen und Abschätzungen vornimmt (*generating*).

Interaktiv I:

Die interaktive Stufe (I) wird erreicht, wenn Studierende in Kleingruppen konstruktiv zusammenarbeiten, sich dabei aufeinander beziehen und Informationen erzeugen, die über das hinausgehen, was jeder Einzelne allein produzieren könnte. Hier lernen Studierende, indem sie im Team Erklärungen austauschen, diskutieren und somit gemeinsam neues Wissen schaffen (*co-generating*). Insgesamt entsteht auf dieser Stufe viel Raum für Kreativität.



REDEN
ERWÜNSCHT!
Für tiefes Lernen ist
Reden mit dem Nachbarn
förderlich...
(über das Thema)!

Die ICAP-Hypothese besagt, dass das Lernen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit um so tiefer ist, je aktiver und interaktiver die Stufe ist, auf welcher der Studierende lernt. Das bedeutet: Das Lernen auf der interaktiven Stufe ist in der Regel tiefer als auf der konstruktiven, das Lernen auf der konstruktiven Stufe tiefer als auf der aktiven und das Lernen auf der aktiven Stufe wiederum tiefer als auf der passiven Stufe. Kurz: **I > C > A > P**.

Da das ICAP-Modell den Fokus auf die Lerntiefe legt, ist es besonders für das Lernen von Fächern mit komplexen Konzepten wie im MINT-Bereich geeignet. Es erweist sich als praxistauglich, um Lernaufgaben für Lehrveranstaltungen zu planen sowie die tatsächlich gezeigten studentischen Lernhandlungen hinsichtlich der potentiellen Tiefe des Lernens einzuordnen.

	Passiv P <i>attending</i>	Aktiv A <i>manipulating</i>	Konstruktiv C <i>generating</i>	Interaktive I <i>co-generating</i>
sichtbares Verhalten	aufmerksames Zuhören, lesen, Feedback erhalten	sortieren, notieren, unterstreichen, beschreiben	Fragen stellen, Beispiele bringen, erklären, begründen, anwenden	Peer-to-Peer kritisieren, argumentieren, konstruieren
&	&	&	&	&
Output	... fehlt	... ist Teil des Lehrmaterials, keine neuen Informationen	... enthält weitere Informationen über das Lehrmaterial hinaus	... enthält weitere Informationen über das Lehrmaterial und den Output der einzelnen Partner hinaus

zunehmende Tiefe des Lernens



Tab. 1: ICAP-Modell nach Chi & Wylie (2014). Das sichtbare Verhalten zusammen mit dem produzierten Output (z. B. mündliche und schriftliche Äußerungen) der Studierenden wird zur Klassifizierung der Lernhandlungen in die vier Stufen P, A, C und I verwendet. In den Stufen C und I enthält der Output weitere Informationen, d. h. Ergebnisse oder Erkenntnisse, die von den Studierenden generiert wurden und die über das bis dahin gelernte hinaus gehen.

Lernhandlung und Output

- STOP 1:**
- Welcher Output ist typischerweise beobachtbar und welcher ICAP-Stufe kann die Lernhandlung zugeordnet werden (Nr. 1 bis 4)?
 - Finden Sie zu jeder ICAP-Stufe mindestens ein weiteres Beispiel einer Lernhandlung mit typischem Output (Nr. 5 bis 8).

Lernhandlung	Output	(höchste) ICAP-Stufe
Einem Unterrichtsgespräch zwischen Lehrperson und der Gesamtgruppe zuhören	kein äußerlich erkennbarer Output	P
Eine Abstimmungsfrage (Clicker) individuell beantworten	Drücken das Auswahlbuttons	A
Einen Text in eigenen Worten schriftlich zusammenfassen	erstellter Text, der über das angebotene Hinaus geht	C
Think – Pair – Share Zuerst arbeitet jeder für sich, (Think), dann tauscht man sich mit einem Lernpartner aus (pair), um dann in der Gruppe zu präsentieren und zu erklären (Share).	Gesprochene Worte, deren Inhalt über das angebotene hinaus gehen und die sich auf den anderen beziehen	I
1. Einem Kommilitonen Feedback geben*		
2. Einem Impulsvortrag der Lehrperson zuhören*		
3. Ein Lückentextskript in der Lehrveranstaltung ausfüllen*		
4. Nach einer Abstimmungsfrage (Clicker) mit den Peers diskutieren und erneut abstimmen (= Peer Instruction)*		
5.		P
6.		A
7.		C
8.		I

*Lösung siehe S. 38

Frage an Sie als Leser / Leserin:
 Was machen Sie gerade beim Durcharbeiten dieser Handreichung?
 Ordnen Sie Ihre eigene Lernhandlung einer ICAP-Stufe zu.

STOP 2: Wer lernt tiefer?

Vergleichen Sie jeweils die Aussagen der linken Spalte und der mittleren Spalte in einer Zeile hinsichtlich ihrer ICAP-Stufen und markieren Sie, bei welchen Lernhandlungen tiefer gelernt wird.

Notieren Sie dann in der rechten Spalte Ihre Begründung wie in Zeile 1 gezeigt: Einen Tafelanschrieb abzuschreiben kann der Stufe A zugeordnet werden, während das Zuhören passiv ist. Da $A > P$, lernt man im ersten Fall tiefer.

Derjenige, der ...	ODER derjenige, der ...	Warum?
... einen Tafelanschrieb abschreibt	... einem Lehrvortrag zuhört.	$A > P$
a) ... einer Präsentation zuhört	... sein Ergebnis präsentiert.	
b) ... Informationen aus einem Graphen herausliest ohne den zugehörigen Text gelesen zu haben	... wichtige Sätze in einem Text unterstreicht.	
c) ... mit einer Formel aus der Formelsammlung berechnet, welche Durchbiegung bei einem Balken gegebener Länge, Breite, Höhe, Kraft und Material zu erwarten ist,	... mit einem Kommilitonen diskutiert, von welchen Größen die Durchbiegung eines Balken abhängt.	
d) ... Feedback gibt	... Feedback bekommt.	
e) ...eine Abstimmungsfrage beantwortet und dann die richtige Antwort erklärt bekommt	... eine Abstimmungsfrage beantwortet, dann mit dem Nachbarn diskutiert und dann erneut abstimmt.	
f) ... in einem Dozierenden-Studierenden Unterrichtsgespräch zuhört, wie jemand eine Frage stellt oder eine Frage beantwortet,	... in einem Unterrichtsgespräch selbst eine Frage stellt.	
g) ... das wichtigste eines Textes mit Textmarker markiert	... eine Zusammenfassung des Textes in eigenen Worten schreibt.	
h) ... einem genAI Tutor eine weiterführende Frage zum Inhalt stellt	... in einen genAI-Tutor eine Aufgabe wortwörtlich hineinkopiert und sich die Antwort anzeigen lässt.	

Lösung siehe S. 38

Hintergrund zum ICAP-Modell

Lernen findet im Gehirn statt

Abb. 1 stellt modellhaft den Ablauf des Lernens von Studierenden in einer Lehrveranstaltung dar. Die Lehrperson wählt Lernaufgaben, mit denen sich die Studierenden auseinandersetzen (kognitiv und physisch). Dabei zeigen sie ein beobachtbares Verhalten (z. B. aufmerksam zuhören, diskutieren, ...) und erzeugen gegebenenfalls einen Output (z. B. mündliche und schriftliche Äußerungen). Diesem sichtbaren Verhalten liegen Wissensveränderungsprozesse im Gehirn zu Grunde, die zu Wissensveränderungen führen. Je nach Art der Wissensveränderung können mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit unterschiedliche kognitive Ergebnisse (nicht sichtbar, im Gehirn) erwartet werden, die zu unterschiedlichen Lernergebnissen (von außen beobachtbar, Learning Outcomes, durch Lernziele operationalisiert) führen. Die Prozesse im Gehirn selbst können von außen nicht beobachtet werden.

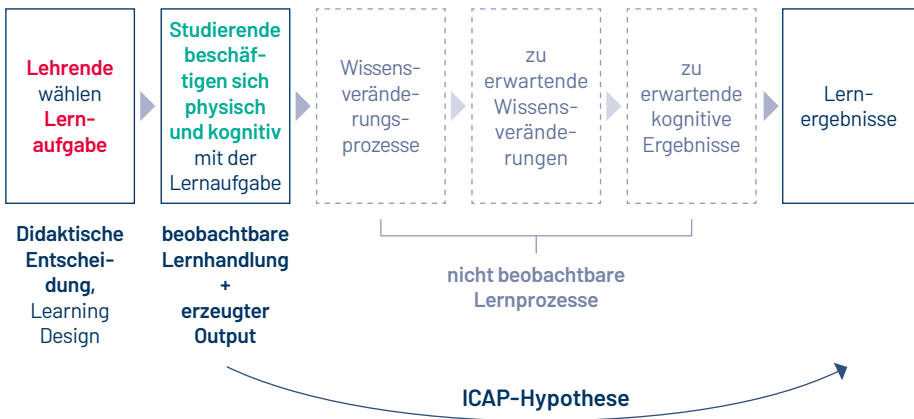


Abb. 1: Ablauf des Lernprozesses und ICAP-Hypothese. Die Wissensveränderungen im Gehirn selbst sind von außen nicht erkennbar. Aus der beobachtbaren Lernhandlung und der Bewertung des erzeugten Outputs kann man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit schließen, auf welchem kognitiven Niveau die zugrundeliegenden Lernprozesse ablaufen und damit auch auf das Niveau der zu erwartenden Lernergebnisse.

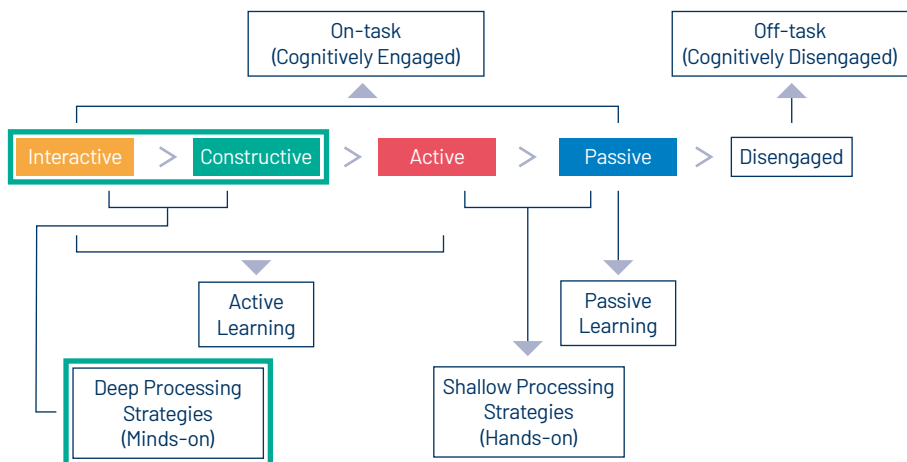
Eigene Graphik entwickelt nach Chi & Wylie (2014) und Chi & Boucher (2023)

Chi et al. (2018) benennen sechs elementare Wissensveränderungsprozesse im Gehirn in Bezug auf das Lernen: *store*, *activate*, *infer* (*connect*, *revise*, *reflect*) und *co-infer*, die den Lernprozessen zugrunde liegen. Wird in der passiven Stufe gelernt, findet ein einfaches Speichern neuer Informationen (*store*) statt. In der aktiven Stufe wird relevantes Vorwissen aktiviert (*activate*), gestärkt und mit den neuen Informationen verknüpft. Erst in der konstruktiven Stufe finden *inferring*-Prozesse statt, d. h. Prozesse, bei denen Vorwissen und neues Wissen verbunden, verändert oder reflektiert werden (*connect*, *revise*, *reflect*) (Chi et al., 2018). Zeigen Lernende interaktive Lernhandlungen, beispielsweise, wenn zwei Studierende über das richtige Vorgehen bei einem mathematischen Beweis diskutieren, dann werden gedankliche *co-inferring* Prozesse notwendig, denn die Argumente und das Bezugnehmen aufeinander bieten Anstöße für ein tieferes Verarbeiten (Kollar & Fischer, 2019). Allerdings kann nicht automatisch davon ausgegangen werden, dass bei jeder studentischen Zusammenarbeit die interaktive Stufe erreicht wird.

Einordnung des Modells

Abb. 2 zeigt eine Übersicht, wie das ICAP-Modell in andere Beschreibungen aktiven Lernens eingeordnet werden kann. Voraussetzung für die Zuordnung zu einer ICAP-Stufe ist, dass die Lernenden dem Inhalt kognitiv zugewandt sind,

Abb. 2: Terminologie und Einordnung des ICAP-Modells. Die interaktive Stufe I und die konstruktive Stufe C gehen mit vertieftem Lernen einher. Graphik aus Chi et al. (2018)

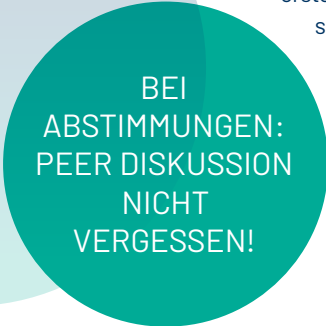


dass sie „on-task“ sind, im Gegensatz zu „off-task“. Der passiven Stufe P entspricht der gängige Begriff vom passiven Lernen. Die aktive Stufe A, konstruktive Stufe C und interaktive Stufe I werden häufig nicht weiter differenziert als aktives Lernen bezeichnet. Dabei finden in den Stufen A und P mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit nur oberflächliche Lernprozesse statt, hingegen gehen die Stufen C und I mit tieferen Lernprozessen einher.

Evidenzen

In Chi (2021) wird gezeigt, wie das ICAP-Modell empirisch gestützt wird. Dabei werden zahlreiche Vergleichsstudien zur Wirksamkeit verschiedenster Lehrmethoden und -settings anderer Forscher auf die vier ICAP-Stufen abgebildet. Die unterschiedliche Wirksamkeit wird meist durch Vergleiche zweier Stufen gezeigt.

Ein Beispiel ist eine Untersuchung zur Durchführung von **Hörsaalabstimmungen mit Clickern** (z. B. Turning Point) oder Web-Apps (z. B. Pingo, Kahoot) (Henderson, 2019). Dabei wurden College-Studierenden Multiple Choice Konzeptverständnisfragen zur individuellen Beantwortung gestellt. Zwischen der ersten und der zweiten Abstimmung erhielten sie entweder zusätzlichen inhaltlichen Input (passive Stufe P) oder sie hatten Gelegenheit, sich mit ihren Nachbarn über ihre Ergebnisse auszutauschen (interaktive Stufe I). Studierende, die die Gelegenheit hatten, zu kollaborieren, schnitten in einem nachgelagerten Test signifikant besser ab als die Gruppe der Studierenden, die keine Gelegenheit zum Peer-Austausch hatten. Dies ist konsistent mit $I > P$ und kann somit auch den durch die Methode **Peer Instruction** nachweislich höheren Lernerfolg erklären (Mazur, 1997).



BEI
ABSTIMMUNGEN:
PEER DISKUSSION
NICHT
VERGESSEN!

Ein weiteres Beispiel ist der bekannte **Testing Effect** (z. B. Roediger & Karpicke (2006)). Er beschreibt, dass durch Abrufübungen (*retrieval*) neu gelernte Inhalte länger im Gedächtnis behalten werden als durch erneutes Lesen der Inhalte (*restudy*). Dies kann mit dem ICAP-Modell erklärt werden, denn das Abrufen von Inhalten findet auf der aktiven Stufe A statt, während sich Studierende beim erneuten Lesen nur auf der passiven Stufe P befinden ($A > P$).

Eine Vielzahl weiterer Studien wurden von Chi et al. analysiert und hinsichtlich des ICAP-Modells und seiner Hypothese eingeordnet (z. B. Chi, 2021). Die in den analysierten Studien beschriebenen Effekte auf das Lernen können mithilfe des Modells erklärt werden und untermauern somit die ICAP-Hypothese.

Somit ist mit dem ICAP-Modell ein für die Praxis nützliches Werkzeug geschaffen worden, um Lehre zu planen und zu klassifizieren.

HINWEISE zur Anwendung und Grenzen des Modells

Chi betont, dass das sichtbare Verhalten der Studierenden nicht 100 % der Zeit eindeutig den ICAP-Stufen zuzuordnen ist. Es sei jedoch hinreichend genau möglich, um es auf reale Lehr-Lernsituationen anzuwenden. Die Vorhersage $I > C > A > P$ zwischen den Stufen ist gültig. Innerhalb einer ICAP-Stufe können jedoch große Unterschiede bzgl. der Lerntiefe auftreten, über die aber das Modell keine Aussage trifft. Beispielsweise macht es einen großen Unterschied, ob man eine Frage zu einem Thema stellt oder eine Hypothese aufstellt, obwohl beides in C angesiedelt ist.

Es ist für Lehrveranstaltungen zu empfehlen, immer wieder die Stufe C (oder sogar I) anzustreben. Selbst wenn nicht alle Studierenden 100 % der Zeit konstruktiv arbeiten, wenn sie z. B. anstatt zu erklären den Inhalt zusammenfassen (Stufe A), wird durch das Anstreben der Stufe C zumindest ein Teil der Studierenden einen Teil der Zeit generativ arbeiten.

Eine Ausnahme für diese Empfehlung, die Stufe C anzustreben, bilden Fächer, bei denen es keine allgemeingültigen Regeln gibt, die sich logisch erschließen lassen (z. B. grammatikalische Ausnahmen in Fremdsprachen oder syntaktische Unterschiede in Programmiersprachen). Zur Beherrschung dieser Regeln muss man nicht generativ sein, da man für Abweichungen von einer Regel keine logischen Gründe angeben kann.

Vorsicht bei dieser Art der Klassifizierung der Lernhandlungen ist auch geboten, wenn Lernende schon sehr weit in einem Thema fortgeschritten sind, d. h. wenn ihre gedanklichen Vorstellungen (ihre *mental models*) schon sehr ausgereift und denen der Lehrperson ähnlich sind, denn dann können diese Lernenden auch äußerlich passiv erscheinen und dennoch tiefer verarbeiten. Da dies nicht beobachtbar ist, kann es vom ICAP-Modell nicht abgebildet werden.

WICHTIGES zur interaktiven Stufe

Nicht jeder studentische Dialog kann der interaktiven Stufe im Sinne des ICAP-Modells zugeordnet werden. Für interaktives Engagement ist es notwendig, dass der Dialog der Studierenden *reciprocally co-generative* ist, d. h. beide Partner arbeiten auf der konstruktiven Stufe und beziehen sich jeweils gegenseitig aufeinander, so dass das Ergebnis über das hinaus geht, was sie alleine produziert hätten. Für diese Art des sich aufeinander Beziehehs wird im Folgenden die abkürzende Schreibweise „-“ verwendet; hier also C-C. Wenn Peer 1 auf X kommt, dann kann Peer 2, der nicht an X gedacht hat, evtl. weiterführend Y beitragen, an das Peer 1 nicht gedacht hätte usw.

STOP 3: Was vermuten Sie: Welches Arbeits- und Dialogverhalten führt nicht zu co-generativem Arbeiten?

Mögliche nicht-interaktive Gesprächsmuster sind: Ein Partner dominiert die anderen, jeder Partner arbeitet unabhängig vom anderen parallel, beide interagieren, aber sie sind beide nur auf der Stufe A. Wenn also mit „-“ sich aufeinander Beziehen, d. h. kollaborativ Arbeiten, und mit „==“ parallel Arbeiten bezeichnet wird, dann können Studierende in folgenden nicht-interaktiven Konstellationen zu zweit arbeiten:

A - P; A - A; A - C; P - C; A == P; A == A; A == C; P == C; C == C. In all diesen Konstellationen ist das Lernen in kleinen Gruppen nicht notwendigerweise besser als in der konstruktiven Stufe C alleine zu lernen. Nur, wenn auch in der interaktiven Stufe gelernt wird, ist das Lernen im Team auch tiefer als alleine.

Für die Praxis

Im folgenden Abschnitt wird gezeigt, wie die praktische Lehre mit Blick auf das ICAP-Modell bewusst gestaltet und angepasst werden kann, um das studentische Lernen hinsichtlich der angestrebten Lerntiefe zu unterstützen.

Kleine Änderung – große Wirkung: Der Shift von A (aktiv) zu C (konstruktiv)

Der größte Gewinn bei vergleichsweise geringem Aufwand lässt sich erzielen, wenn Aufgaben, die ursprünglich auf aktives Lernen ausgerichtet sind, in Richtung konstruktiver Lernhandlungen weiterentwickelt werden. Nach Chi erweisen sich interaktives und konstruktives Lernen als deutlich wirksamer hinsichtlich der Lerntiefe als **aktives** und **passives** Lernen.⁴

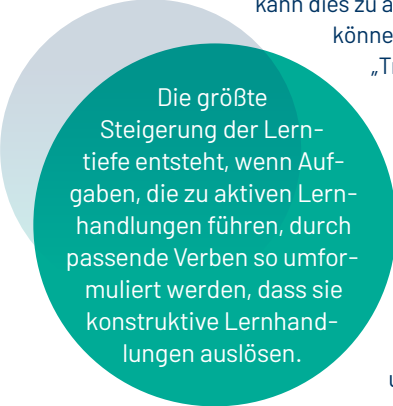
Änderung der Verben

Arbeitsaufträge und Übungsaufgaben werden meist durch Verben beschrieben, die besagen, was die Lernenden tun sollen. Je nachdem, welche Verben verwendet werden, kann dies deutliche Auswirkungen auf den Lernprozess haben, da die Studierenden auf unterschiedlichen kognitiven Stufen lernen (s. Tab. 2).

Instruktionen wie „Schauen Sie das Video an“ bewirken mit hoher Wahrscheinlichkeit ein passives Lernen. Werden diese jedoch mit einer konkreten Aufgabe wie z. B. „Sortieren Sie nach der Größe der zugeführten Energie“ verbunden, kann dies zu aktiven Lernhandlungen führen. Konstruktive Lernhandlungen können erwartet werden, wenn die Instruktion beispielsweise lautet: „Treffen Sie eine Vorhersage, was als nächstes passieren wird“.

Hier werden die Studierenden aufgefordert, etwas zu generieren. Tab. 3 zeigt eine große Auswahl an Verben, die Lernhandlungen in den jeweiligen ICAP-Stufen ansprechen.

Empfehlenswert ist es, ICAP bewusst anzuwenden, um Lernaufgaben und Übungen so zu gestalten oder passende Lerntechniken auszuwählen, dass Studierende in der konstruktiven Stufe lernen. Chi empfiehlt auch, in jeder Phase des Lernens konstruktive Lernaktivitäten einzubauen und nicht nur am Ende einer Lerneinheit.



Die größte Steigerung der Lerntiefe entsteht, wenn Aufgaben, die zu aktiven Lernhandlungen führen, durch passende Verben so umformuliert werden, dass sie konstruktive Lernhandlungen auslösen.

⁴ Im Folgenden bezeichnen wir mit passiven Lernaufgaben, Aufgaben, die eine Lernhandlung auf dieser Stufe adressieren. Dies gilt analog auch für die weiteren Stufen aktiv, konstruktiv und interaktiv.

Passiv	Aktiv	Konstruktiv	Interaktiv
Verben, die zu Aufmerksamkeit ohne weiteren Output führen.	Verben, die zu manipulierendem ⁵ Verhalten führen, ohne dass weitere Informationen hinzukommen.	Verben, die zu generativem Verhalten führen. Studierende erzeugen neue Informationen über den vorhandenen Lehrstoff hinaus.	Verben, die zu kollaborativem und co-generativem Verhalten führen. Jeder Partner erzeugt Informationen über den vorhandenen Lehrstoff und den Input des Partners hinaus.
Hört mir zu. Seht es Euch an der Tafel an. Gehe das Beispiel durch. Schau Dir das Feedback an.	Beschreibe die beste Möglichkeit. Sortiere nach Größe. Unterstreiche wichtige Aspekte.	Erkläre, warum Du denkst, dass Deine Antwort richtig ist. Finde Deine eigene Begründung. Stelle es Dir vor und skizziere.	Tausche Ideen mit Deinem Nachbarn aus. Diskutiere/ denke mit Deiner Gruppe weiter.

Tab. 2: Je nach Wahl der Verben und Instruktionen werden mit hoher Wahrscheinlichkeit Lernhandlungen in bestimmten ICAP-Stufen hervorgerufen. Die untere Zeile zeigt dazu typische Beispiele.

LERNZIELE und ICAP-Modell

Auch bei der Beschreibung von Lernzielen werden Verben angegeben, z. B. bei der Planung von Lehrveranstaltungen (siehe S. 28). Diese dienen dazu festzulegen, was die Lernenden am Ende in der Lage sein sollten zu tun. Beim ICAP-Modell hingegen bezeichnen die Verben eine Tätigkeit oder Handlung, die ausgeführt werden soll, um zu lernen.

⁵ Manipulierend wird hier im Sinne von handlungsbezogenen, manuellen Tätigkeiten verwendet (Englisch: *manipulating*), bei denen Lernende physisch mit Materialien oder Objekten interagieren (z. B. Begriffe sortieren, Karten ordnen, Texte markieren). Der Begriff ist dabei abzugrenzen von der alltagssprachlichen Bedeutung von „manipulativ“ im Sinne von beeinflussendem oder täuschendem Verhalten.

Verben für die ICAP-Stufen:

Passiv	Aktiv	Konstruktiv	Interaktiv
ansehen	abschreiben	Analogien finden	argumentieren
beobachten	anordnen	begründen	beantworten einer Frage der Kommilitonen
betrachten	erinnern (<i>recall</i>)	bestimmen	besprechen
lesen	ausfüllen	beweisen	diskutieren
schauen	auswählen	bewerten, einschätzen	Ideen austauschen
zuhören	duplizieren	entschlüsseln	sich beraten mit
	identifizieren	entwerfen, gestalten	sich einigen auf
	klassifizieren	erfinden, entwickeln	
	markieren	erklären	
	messen	Hypothese aufstellen	
	nummerieren	konstruieren	
	unterstreichen	lösen	
	zeigen	rechtfertigen	
	zuordnen	reflektieren	
	zuweisen	umschreiben, paraphrasieren	
		unterscheiden, differenzieren	
		verbinden	
		vergleichen	
		verfassen	
		vorhersagen	
		vorschlagen	
		verteidigen	
		in eigenen Worten schreiben/zusammenfassen	
		zeichnen	

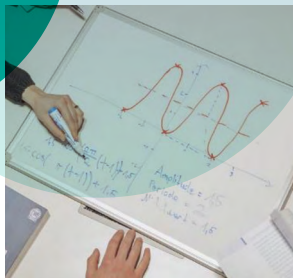
Tab. 3: Auswahl an Verben, um bestimmte ICAP-Stufen anzusprechen
(u. a. nach Chi & Boucher, 2023)

Fragen und Arbeitsaufträge – auf das Verb kommt es an!

Dozierende, die in ihre Lehrveranstaltung Fragen und Arbeitsaufträge integrieren, können durch die gezielte Formulierung dieser Aufgaben bewusst steuern, auf welcher ICAP-Stufe die Studierenden lernen sollen. Tab. 4 veranschaulicht dies exemplarisch am Thema „Auftrieb“ aus der Hydrostatik. Rhetorische Fragen führen in der Regel nicht zu einer sichtbaren Lernhandlung. Fragen, die den Abruf bereits bekannten Wissens anregen, fördern aktive Lernhandlungen. Konstruktives und interaktives Lernen, und damit eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Lernstoff, wird mit höherer Wahrscheinlichkeit initiiert, wenn Studierende aufgefordert werden, eigenständig Erklärungen zu entwickeln, Problemlösungen zu erarbeiten oder gemeinsam neue Perspektiven zu generieren.

Wenn nur wenig Vorwissen vorhanden ist, bietet es sich an, zunächst Aufgaben zu stellen, die vor allem auf aktive Lernhandlungen abzielen. Dennoch sollten Lehrende nicht erst bis zum Ende eines Kapitels warten, um konstruktive Lernaufgaben einzusetzen. Vielmehr können sie sich ermutigt fühlen, bereits in frühen Phasen des Lernprozesses zu erproben, in welchem Umfang Studierende in der Lage sind, bereits an konstruktiven Lernaufgaben zu arbeiten.

LERNEN IM TEAM
LEICHT GEMACHT –
ARBEITEN AN
WHITEBOARDS



Adressierte ICAP-Stufe	Beispiel aus der Hydrostatik
Passiv P: Rhetorische Fragen – man erwartet keine Antwort von den Studierenden.	Was ist die Ursache der Auftriebskraft? Wir sehen hier, dass die Druckkraft unter dem Klotz größer ist als über dem Klotz, deshalb gibt es eine resultierende Kraft nach oben. Ist das klar?
Aktiv A: Die Studierenden werden gebeten sich an etwas zu erinnern, was sie bereits gelernt haben.	Wie sah die Skizze zur Entstehung der Auftriebskraft aus, die wir gestern gezeichnet haben? Fertigen Sie diese nochmal in Ihrem Heft/ auf Ihrem Tablet an.
Konstruktiv C: Die Studierenden generieren jeweils ein für sie neues Konzeptverständnis.	Wie ändert sich die Auftriebskraft, wenn ein bereits unter Wasser befindlicher Klotz doppelt so tief eingetaucht wird? Begründen Sie.
Interaktiv I: Die Studierenden arbeiten gemeinsam und können weitergehendes Wissen generieren.	Drei gleich große Klötze mit unterschiedlicher Masse werden unter Wasser gehalten. Welche unterschiedlichen Szenarien können auftreten, wenn die Klötze losgelassen werden? Unter welchen Bedingungen? Diskutieren Sie diese im Team, und stellen Sie Ihre Überlegungen auf dem Whiteboard dar. Hinweis zur gewinnbringenden Diskussion: Beziehen Sie möglichst die Gedanken ihres Vorredners mit ein und bauen Sie darauf auf.

Tab. 4: Beispiele für Fragen und Arbeitsaufträge aus der Hydrostatik, die ganz unterschiedliche ICAP-Stufen adressieren.

Ausgewählte Lehrmethoden aus der ICAP-Perspektive

Vorlesungen und seminaristischer Unterricht – immer konstruktive Elemente einbauen!

Vorlesungen und seminaristischer Unterricht bewirken typischerweise Lernhandlungen auf der passiven Stufe (aufmerksam zuhören) oder der aktiven Stufe (mitschreiben). Wünschenswert wäre, den Studierenden die Gelegenheit zu geben, auch auf die konstruktive Stufe zu kommen.

Wie kann man konstruktive Phasen in klassischen Vorlesungen einbauen?

Wie können Dozierende Vorlesungen hinsichtlich ihrer Lernförderlichkeit ohne spezielle Vorbereitung so verbessern, dass die Studierenden, die sich meist in den Stufen P (zuhören oder zuschauen) oder A (wörtlich mitschreiben, abschreiben) befinden, mehr generativ lernen können?

Die Dozierenden können ...

- immer wieder **Pausen** einlegen, um den Studierenden Zeit zu geben, das neue Wissen in das alte zu integrieren. Insbesondere, wenn Studierende in MINT-Fächern Fehlvorstellungen oder nicht vollständig entwickelte gedankliche Vorstellungen (*mental models*) haben, dann benötigt es viel Zeit und Aufwand, diese „zu heilen“.
- mit **kurzen Arbeitsaufträgen zu generativem Lernen** (konstruktive Stufe C) **auffordern**:
 - „Reflektieren und diskutieren Sie zwei Minuten mit dem Nachbarn: Was war bis jetzt am schwierigsten?“
 - „Welches Argument stützt die Behauptung?“
 - „Erklären Sie Ihrem Nachbarn, wie diese beiden Dinge zusammenhängen.“
 - „Entwickeln Sie eine Skizze zu dem gerade behandelten Stoff.“

- „Machen Sie eine Vorhersage über den Ausgang dieses „Hörsaal-Experiments“ und begründen dies.“
 - „Notieren Sie die wichtigsten Punkte in Ihren eigenen Worten.“
- absichtlich Fehler in die Aufzeichnung einbauen und den Auftrag geben, die Fehler zu finden.

Peer Instruction – Abstimmung immer mit Peer Diskussion!

Peer Instruction (Mazur, 1997; Kurz, G. & Harten, U., 2017) als spezielle Form der Hörsaalabstimmung, gilt als wirksame aktivierende Lehrmethode, bei der die Studierenden zunächst individuell eine herausfordernde Multiple Choice Frage beantworten, dann mit ihren Peers diskutieren und erneut abstimmen. Die Wirksamkeit der Methode ist mit dem ICAP-Modell gut erklärbar. Durch die Peer Diskussion können die Studierenden die interaktive Stufe erreichen.

Bitte beachten: eine einmalige Abstimmung ohne Peer Diskussion ruft nur eine aktive Stufe hervor. Eine anschließende Erklärung der Lehrperson führt nur zu passivem Rezipieren. D. h. ohne die Peer Diskussion wird bei einer Hörsaalabstimmung nur oberflächlich gelernt!

Flipped Classroom / Just in Time Teaching – mit konstruktivem Arbeitsauftrag!

In Lehrformaten, bei denen die Studierenden sich auf die Lehrveranstaltung vorbereiten sollen, wie beim Flipped Classroom oder Just-in-Time Teaching (Novak et al., 1999), durch Anschauen von Videos oder Lesen von Texten (passiv) mit anschließender Wissensabfrage (nur aktiv), kann diese Lernzeit verbessert werden, wenn man das Video unterbricht und die Studierenden bittet, eine Frage zu stellen oder einen Kommentar zum Inhalt zu notieren. Eine Möglichkeit ist auch zu fragen: „Was ist hier der am schwersten verständliche Punkt (*the muddiest point*)?“

BESONDERHEIT MINT-FÄCHER

Viele Aufgaben, die Studierende in den MINT-Fächern gestellt bekommen, sind konstruktiv und damit effektiv für das Lernen. Sie sind jedoch häufig länglich und kompliziert und die Studierenden bearbeiten sie erst am Ende eines Kapitels. Auf Basis des ICAP-Modells empfiehlt es sich darüber hinaus, die **konstruktive Stufe C in alle Lernphasen** durch kleine Lernaufgaben zu integrieren, nicht erst am Ende, wenn Studierende aufwändige, komplizierte Probleme lösen sollen.

Rechenaufgaben in Mathematik bei denen die Lösungsalgorithmen den Studierenden bekannt sind, wie z. B. „Berechnen Sie die Determinante folgender 3×3 -Matrix“ rufen nur ein Lernen auf der aktiven Stufe hervor, da die Studierenden nichts über den Stoff hinaus generieren müssen. Stufe C kann angestrebt werden, wenn die Studierenden hingegen aufgefordert werden: „Berechnen Sie die Determinante folgender 3×3 -Matrix und interpretieren Sie das Ergebnis geometrisch in Bezug auf die gegenseitige Lage von drei Ebenen.“

Ein weiteres Beispiel ist: „Berechnen Sie die Richtungsableitung im Flächenpunkt A in die vorgegebene Richtung und erklären Sie Ihrem Nachbarn, welche Bedeutung das Vorzeichen Ihres Ergebnisses hat“. Wenn hier nur der erste Teil gefragt wird, bleibt es auf Stufe A, erst im zweiten Teil erreichen Studierende die Stufe C oder I und erarbeiten sich eine Bedeutung der Richtungsableitung.

Quantitative Aufgaben in Physik oder Ingenieursfächern rufen oft nur ein aktives Lernen hervor, wenn Zahlenwerte in Formeln eingesetzt werden. **Qualitative Fragestellungen**, die den Aufbau eines Konzeptverständnisses des Problems erfordern, wie sie z. B. in den Tutorials zur Physik (McDermott et al., 2009), in der technischen Mechanik (Kautz, 2018) oder der Elektrotechnik (Kautz, 2010) auftreten, rufen hingegen ein Lernen auf der konstruktiven und gegebenenfalls interaktiven Stufe hervor.

Die Zeit gut genutzt – die Dosis macht's

Gehen Sie nochmal an den Anfang der Handreichung. Was haben die Studierenden in den 90 min der Lehrveranstaltung getan, an die Sie gedacht haben? Wie viel Zeit haben sie auf welcher ICAP-Stufe verbracht?

Schätzen Sie grob für sich alleine ab:

	Zeitanteil in Prozent
Wie viel Prozent der Zeit habe ich als Lehrperson vorgetragen?	
Wie viel Prozent der Zeit haben die Studierenden abgeschrieben/ mitgeschrieben/ Fragen beantwortet, die auf Abruf von bereits behandeltem Wissen ausgelegt waren, einfache Berechnungen durchgeführt?	
Wie viel Prozent der Zeit hat ein Großteil der Studierenden über etwas neues nachgedacht und dabei etwas generiert? (Erklärungen geben mithilfe von Konzepten und Daten, ...)	
Wie viel Prozent der Zeit hatten die Studierenden Gelegenheit, in der Kleingruppe zu diskutieren, neue Ideen zu entwickeln, ihr Lernen zu reflektieren?	

Es ist nicht das Ziel jeder Lehrveranstaltung, dass die Studierenden die komplette Zeit in den Stufen C und I lernen. Um aber tieferes Lernen zu ermöglichen, ist es empfehlenswert, dass die Studierenden in der Präsenzzeit vermehrt in den herausfordernderen Stufen C und I lernen, denn dort haben sie auch die Unterstützung der Peers und der Lehrperson.

Was die Studierenden wirklich tun kann auch durch systematische Unterrichtsbeobachtungen erfasst werden. Probieren Sie es doch mal für eine Viertelstunde aus. Im Anhang finden Sie dazu ein Protokoll und weitere Erklärungen.

Lehrveranstaltungen planen

Die Planung einer Lehrveranstaltung beginnt im Sinne des Constructive Alignments (Biggs, 1996) mit den Lernzielen, d. h. den intendierten Lernergebnissen. Darauf aufbauend sollen die Prüfung und die Lehrveranstaltung ausgerichtet werden. Es ist dabei nicht notwendigerweise klar, wie diese Lernziele erreicht werden können.

Wir empfehlen anhand der Lernziele die konkrete Lehrveranstaltung im Hinblick darauf zu planen, was die Studierenden konkret tun werden und welche kognitiven Lernergebnisse dadurch erwartet werden können. Das ICAP-Modell ist dafür als eine praxisnahe Planungshilfe geeignet. In Abb. 3 ist anhand eines Beispiels gezeigt, wie eine Lehrveranstaltung damit geplant und durchgeführt werden kann.

Wenn bei der Vorbereitung gezielt berücksichtigt wird, welche ICAP-Stufe eine Aufgabe anstrebt, wird „automatisch“ eine stärker studierendenzentrierte Lernumgebung gefördert. Der zusätzliche Aufwand, diese Überlegung einzubeziehen, ist minimal, während die Wahrscheinlichkeit, dass Studierende tiefere Lernprozesse durchlaufen, erhöht wird.



PLANEN MIT
DEM ICAP-MODELL
FÜHRT „VON SELBST“
ZU MEHR
STUDIERENDEN-
ZENTRIERUNG!

BEISPIEL einer Lehrveranstaltungsplanung mit dem ICAP-Modell:

In Abb. 3 findet sich ein Auszug der Lernziele aus einer Bauphysik-Lehrveranstaltung. Die Studierenden erhalten einen Studierauftrag und erarbeiten sich in der Vorbereitung (*Pre-Learning*) grundlegende Begriffe. In der rechten Spalte ist der zeitliche Ablauf der Lehrveranstaltung dargestellt. Neben der jeweiligen Zeitdauer, der Lernaufgabe und dem Ziel wird die jeweils intendierte ICAP-Stufe genannt.

Nach der Begrüßung wird gezielt eine Zeit gegeben, in der die Studierenden in der Dreiergruppe das, was sie sich zu Hause erarbeitet haben, gedanklich abrufen und auf das Whiteboard schreiben. Dadurch festigt sich das Wissen, die Studierenden sprechen darüber, vervollständigen ihren eigenen Aufschrieb, verbessern sich gegenseitig und schaffen sich eine gemeinsame Ausgangsbasis (Stufe A, für das was bekannt war, Stufe C für darüber hinaus gehende Fragen, evtl. sogar Stufe I). Die Lehrperson geht währenddessen von Tisch zu Tisch, beobachtet die Interaktion der Studierenden und die Ergebnisse auf den Whiteboards und stellt steuernde sowie herausfordernde Fragen. Meist stehen nach dieser Phase schon die Grundzüge des Inhalts auf den Whiteboards, so dass die restliche Zeit für Vertiefung verwendet werden kann.

Daran anschließend hält die Lehrperson eine 8-minütige Minivorlesung für den ganzen Kurs, die auch eine Besprechung studentischer Schwierigkeiten im Quiz enthält. Da die Studierenden dabei ihren Aufschrieb verbessern, entspricht dies der Stufe A. Darauf folgend bearbeiten die Studierenden eine Whiteboard-Aktivität (20 min), in der sie meist in Stufe C und I arbeiten. Daran schließen sich Arbeitsblatt-Aufgaben zum Konzeptverständnis und Rechenaufgaben (20 min), Peer Instruction zum schwierigeren Konzept (10 min), die jeweils auf Stufe C und I abzielen. Eine individuelle Reflexionsphase (5 min, Stufe C) und Anwendungsaufgaben (10 min, Stufe C und I) schließen an.

Thema Einführung: Wärmetransport in der Bauphysik		
Lernziele (Auszug)	Die Begriffe Wärmestrom, Wärmewiderstand und U-Wert werden konzeptionell und rechnerisch richtig auf bauphysikalische Fragestellungen angewandt. Der Wärmestrom durch eine mehrschichtige Wand kann in Analogie zum Ohmschen Gesetz richtig berechnet werden.	...werden an die Studierenden kommuniziert
Pre-Learning	Studierauftrag mit Warm-Up-Quiz (JiTT)	... dient dem Aufbau von Kenntnissen grundlegender Begriffe

Lehrveranstaltung			
Zeitdauer	Lernaufgabe	Didaktischer Hintergrund/Ziel	Intendierte ICAP-Stufe
2 min	Begrüßung und Einführung	Ankommen	
15 min	Retrieval Practice: ... aus dem Gedächtnis! Studierende diskutieren über ihr Wissen zum Thema in Kleingruppen und notieren es auf dem Whiteboard. Die Lehrperson beobachtet die Ergebnisse auf den Whiteboards und fragt vereinzelt gezielt nach. Im Anschluss fotografieren die Studierenden ihr Whiteboard.	Abruf des Wissens aus dem Studierauftrag, verwendet den Testing Effekt, aktiviert Vorwissen, Peer Learning, Austausch mit der Lehrperson, Schaffung einer gemeinsamen Wissensbasis in der Kleingruppe	A bis I
8 min	Minivorlesung über Wärmetransportmechanismen, die auch die studentischen Schwierigkeiten aus dem Warm-Up Quiz adressiert. Die Studierenden hören zu bzw. schreiben mit oder ergänzen ihre Aufzeichnungen.	Erhalten von Erklärungen und Feedback aus dem Quiz	A
20 min	Whiteboard-Aktivität Die Studierenden bearbeiten diese in ihrer Kleingruppe, Sparring und Feedback der Lehrperson	Kollaboratives Lernen, aktives Lernen, direktes Feedback von Peers und Lehrperson	C und I
20 min	Arbeitsblatt: Konzeptionelle Fragen und einfache Rechenaufgaben zur mehrschichtigen Wand	Aufbau eines konzeptionellen Verständnisses und „Problem solving“ zum Thema	
10 min	Peer Instruction mit Diskussion über die Analogie des Ohmschen Gesetz in der Wärmelehre und E-Lehre	Erweitern des konzeptionellen Verständnisses	C und I
5 min	Reflektion über die bisherigen Erkenntnisse; Studierende notieren diese individuell	Ergebnisse und Einsichten sichern	C und I
10 min	Arbeitsblatt: Anwendungsaufgabe aus der Bauphysik	Üben und anwenden	C und I

Abb. 3: Beispiel aus einer Bauphysik-Lehrveranstaltung. Oben: Thema, Lernziele und Vorbereitungsaufgaben (Pre-Learning), unten: zeitlicher Ablauf der 90 min Lehrveranstaltung mit Lernaufgaben, didaktischem Hintergrund bzw. Ziel sowie den jeweiligen intendierten ICAP-Stufen.

STOP 4: Wie kann Ihre eigene Lehrveranstaltung mit dem ICAP-Modell geplant werden?

Nehmen Sie eine Ihrer Lehrveranstaltungen, die Sie (evtl. in den kommenden Wochen) halten werden und formulieren Sie mindestens zwei Lernziele. Planen Sie anschließend passende Lernaufgaben, mit denen Teilziele erreicht werden sollen, notieren Sie sich die intendierte ICAP-Stufe und die zu erwartende Zeitdauer.

Thema:

Lernziele (Verwenden Sie eine Lernzieltaxonomie, z. B. die von Andersson und Krathwohl (2001)⁶):

1.
.....
2.
.....

Zeitlicher Ablauf der Lehrveranstaltung mit Lernaufgabe und ICAP-Stufen

Zeit	(Teil-)Ziel	Lernaufgabe	ICAP-Stufe
.....			
.....			
.....			

⁶ Lernzieltaxonomie nach Anderson & Kratwohl (2001): Erinnern, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Evaluieren, Kreieren im Hinblick auf die Wissensdimensionen: Faktenwissen, konzeptuelles Wissen, prozedurales Wissen, metakognitives Wissen.

STOP 5: Reflexion der Planung

In der folgenden Übung reflektieren Sie nochmal Ihre Planung und Tabelle.

- (i) Was deutet darauf hin, dass erwartet werden kann, dass die Studierenden diese ICAP-Stufen, die Sie in der Tabelle aufgeschrieben haben, erreichen werden? Suchen Sie sich eine intendierte ICAP-Stufe in Ihrer Tabelle aus.
-

- (ii) Worauf basiert die Erwartung, dass damit (zumindest) ein Teil der Lernziele erreicht werden kann?
-

- (iii) Wie realistisch ist die Zeitplanung?
-

Reflexion nach Durchführung der Lehrveranstaltung – meine Learnings

- (i) Haben die Studierenden die entsprechende Lernaufgabe in der geplanten Stufe bearbeitet? An was kann ich das festmachen? (Ich habe beobachtet, dass ...)
-

- (ii) Was behalte ich für das nächste Mal bei? Gibt es Veränderungsbedarf?
-

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Arbeit mit dem ICAP-Modell. Vielleicht dient es Ihnen als hilfreicher Kompass bei der Planung Ihrer Lehrveranstaltung – insbesondere mit Blick darauf, was Ihre Studierenden eigentlich tun sollen, um möglichst tiefgehend zu lernen.

Der beiliegende Anhang kann Sie dabei unterstützen, Ihre bestehende Lehre zunächst zu analysieren: Welche Arten von Lernhandlungen zeigen Ihre Studierenden aktuell? Welche Potenziale für mehr konstruktives oder interaktives Lernen lassen sich erschließen?

So kann das Modell nicht nur zur Planung, sondern auch zur Reflexion und Weiterentwicklung Ihrer Lehre beitragen – Schritt für Schritt, mit kleinen, aber wirkungsvollen Veränderungen.

Viel Erfolg dabei – und ebenso viel Freude beim Ausprobieren!

Literatur

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Addison Wesley.

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education*, 32(3), 347-364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>

Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>

Chi, M. T. H., Adams, J., Bogusch, E. B., Bruchok, C., Kang, S., Lancaster, M., Levy, R., Li, N., McEldoon, K. L., Stump, G. S., Wylie, R., Xu, D. & Yaghmourian, D. L. (2018). Translating the ICAP Theory of Cognitive Engagement Into Practice. *Cognitive science*, 42(6), 1777-1832. <https://doi.org/10.1111/cogs.12626>

Chi, M.T.H. (2021). Translating a Theory of Active Learning: An Attempt to Close the Research-Practice Gap in Education. *Topics in Cognitive Science*, 13(3), 441-463. <https://doi.org/10.1111/tops.12539>

Chi, M. T. H. & Boucher, N. S. (2023). Applying the ICAP framework to improve classroom learning. In *their own words: What scholars want you to know about why and how to apply the science of learning in your academic setting*, 94-110. American Psychological Association.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

Henderson, J. B. (2019). Beyond "active learning": How the ICAP framework permits more acute examination of the popular peer instruction pedagogy. *Harvard Educational Review*, 89(4), 611-634. <https://doi.org/10.17763/1943-5045-89.4.611>

Kautz, C. (2010). Tutorien zur Elektrotechnik. Pearson. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9783863266653>

Kautz, C. (2018). Tutorien zur Technischen Mechanik. Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56758-6>

Kollar, I. & Fischer, F. (2019). Lehren und Unterrichten. Psychologie für den Lehrberuf, 333 – 351. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55754-9_17

Kurz, G., & Harten, U. (2017). Peer Instruction: Interaktive Lehre praktisch umgesetzt. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54377-1>

McDermott, L.C. and Shaffer, P. (2001). Tutorials in Introductory Physics, Pearson Education; deutsche Übersetzung: L. C. McDermott und P. Shaffer, Tutorien zur Physik, Pearson, München 2009

Mazur, E. (1997). Peer Instruction: A User's Manual. Prentice Hall.

Novak, G., Gavrin, A., Christian, W. & Patterson, E. (1999). Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology. Addison-Wesley. <https://www.aapt.org/Conferences/newfaculty/upload/jittbook.pdf>

Roediger, H.L. & Karpicke, J.D. (2006). The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice. Perspectives on Psychological Science, 1(3), 181-210. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x>

Geeignete Videos:

ICAP-Framework for Active Learning 52 min von M. Chi:

https://www.youtube.com/watch?v=_Fqci6oinds

Weitere Beispiele finden sich auf der Homepage des ICAP-Centers:

<https://icap.education.asu.edu/>

Anhang

Lehrveranstaltungsbeobachtungen

Um die Selbstreflexion weiter zu vertiefen, empfehlen wir Ihnen kurze Lehrveranstaltungsbeobachtungen. Dabei ist es sowohl empfehlenswert, die eigene Lehrveranstaltung beobachten zu lassen als auch selbst die Lehrveranstaltung einer Kollegin oder eines Kollegen zu beobachten.

Für ersteres bitten Sie jemanden, 16 min lang die Studierenden in Ihrer Lehrveranstaltung zu beobachten und zu protokollieren, was diese tun. Dazu benötigen Sie den Lehrveranstaltungs-Beobachtungsbogen auf der nächsten Seite, einen Stift und eine Uhr (z. B. Handystoppuhr).

Beobachtung:

- Starten Sie die Stoppuhr.
- Beobachten Sie die Studierenden.
- Kreuzen Sie in der entsprechenden Spalte des Beobachtungsbogens die Lernhandlungen der Studierenden an, die Sie im Zeitintervall von 2 min beobachten, d. h. es können in einem Zeitintervall mehrere Kreuze gesetzt werden.
- Wiederholen Sie dies jeweils für die nächsten 2 min, bis die Zeit zu Ende ist.
- Notieren Sie auch, was Ihnen auffällt.

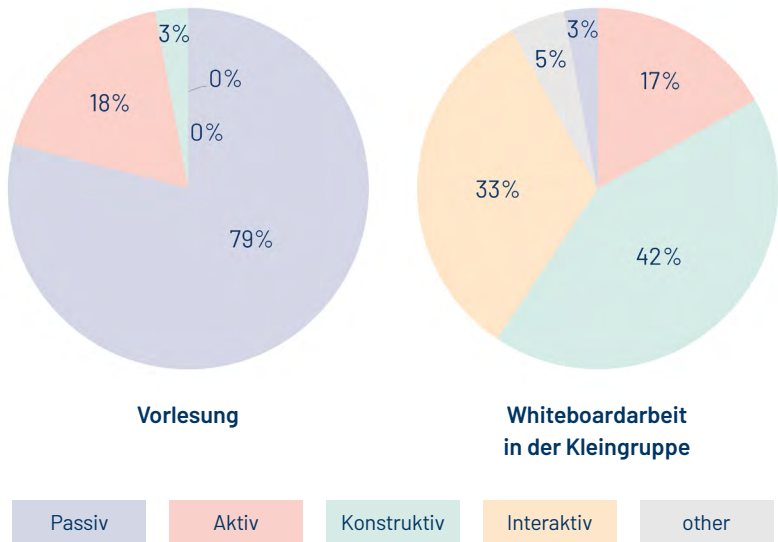
Auswertung:

Die Auswertung kann unterschiedlich erfolgen. Beispielsweise kann in jedem Zeitintervall die höchste erreichte ICAP-Stufe erfasst werden und die zeitlichen Anteile errechnet werden, die in den jeweiligen ICAP-Stufen gelernt wurde.

Das kann dann beispielsweise bei einer Vorlesung oder einem seminaristischen Unterricht mit Frage und Antwort in der gesamten Gruppe so aussehen wie im linken Tortendiagramm gezeigt, d. h. die meisten Studierenden sind passiv und wenn sie mitschreiben aktiv.

Bei den Whiteboardaufgaben (Tortendiagramm rechts) werden höhere kognitive Stufen C und I erreicht.

Zeitanteile in der jeweils höchsten ICAP-Stufe



Wichtig ist zu betonen, dass die Ergebnisse keine Bewertung der Lehrveranstaltung selbst darstellen, sondern für die Lehrperson eine Reflexionsmöglichkeit bieten, ob die Studierenden auch in der Weise lernen, wie sie es intendiert hat. Deshalb empfehlen wird die folgende Reflexion:

Nutzen Sie die Vorzüge der interaktiven Stufe selbst aus und tauschen Sie sich mit einem Kollegen oder einer Kollegin zu folgenden Fragen aus:

- Warum haben die Studierenden in diesen 16 min so gelernt, wie es taten?
- Wurden die für diesen Zeitraum intendierten ICAP-Stufen erreicht?
- Bin ich zufrieden mit dem was die Studierenden tun/taten?
- Was möchte ich beibehalten? Möchte ich etwas ändern?

Lehrveranstaltungsbeobachtungsbogen

		Zeitintervall/min.	00:00-02:00	02:00-04:00	04:00-06:00	06:00-08:00	08:00-10:00	10:00-12:00	12:00-14:00	14:00-16:00
Lernhandlung										
Off-task / warten										
Passiv	Passives Zuhören									
	Einen Text oder Aufgabe lesen									
Aktiv	Notizen machen, mitschreiben									
	Abrufen von (bekanntem) Wissen / Vorgängen									
	Rechnen									
	Anleitungen / Prozeduren befolgen									
	Zusammenfassen oder wiederholen									
	Daten / Informationen organisieren, beschreiben und kategorisieren (alles vorgegeben)									
	Informationen oder Datensammeln (z. B. Nachschlagen in den Unterlagen/ Formelsammlung)									
	Graphen und Modelle zeichnen (nach Anleitung)									
Konstruktiv	Konzepte zum Lösen benutzen									
	Daten analysieren									
	Erklären mit Hilfe von Konzepten oder Daten									
	Alternative Interpretationen in Betracht ziehen									
	Überarbeitung der eigenen Arbeit									
Interaktiv (nur in der Kleingruppe und mit Diskussion)	Aus verschiedenen Quellen synthetisieren									
	Kritisieren									
	Etwas entwerfen (ein Experiment, ...)									
	Die eigene Erklärung verteidigen									
	Das eigene Lernen reflektieren									
gesamt	Höchste erreichte Stufe im Zeitintervall									

Lösungen

Seite 12:

1. Worte, die relevante Informationen enthalten, die über den angebotenen Inhalt hinaus gehen	C
2. kein äußerlich erkennbarer Output	P
3. Ausgefülltes Arbeitsblatt, das keine Informationen über den angebotenen Inhalt hinaus enthält	A
4. Wenn die Studierenden diskutieren sich gegenseitig auf einander beziehen und argumentieren	I

Seite 13:

a) $P < C$; b) $C > A$; c) $A < I$; d) $C > P$; e) $A < I$; f) $P < C$; g) $A < C$; h) $C > A$

Impressum

ISSN 3053-2531

Autorinnen	Prof. Dr. Claudia Schäfle Dr. Hanna Dölling
Herausgeber	BayZiel – Bayerisches Zentrum für Innovative Lehre, Lehr- und Lernforschung Technische Hochschule Ingolstadt Atelierstraße 1, 81671 München Tel.: 089 / 2020540-0 info@bayziel.de www.bayziel.de
Layout & Satz	Kommunikation & Design Susanne Stumpf, Dipl. Designerin (FH), 91207 Lauf a. d. Peg.

Der Nachdruck von Beiträgen und Bildern bedarf
der Genehmigung des BayZiel.

