
Werner Brandl

TEO, SOLO & Co. – Was und wie Taxonomien zum kompetenzorientierten Lehren und Lernen beitragen können

Taxonomien mit evident kognitivem Fokus – als hierarchisch strukturierte Kategorisierungen von Lernzielen, z. B. Taxonomy of Educational Objectives (TEO) bzw. von Learning Outcomes, z. B. Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) – wird mit Bezug auf die Kompetenzorientierung ein etwas defizitärer Status zugeschrieben, geradezu apodiktisch: *Wissen ist keine Kompetenz!* Für die demgegenüber vehement geforderte Kompetenz als Trias von Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen gilt wohl ebenso: *Ohne Wissen gibt es keine Kompetenz!* Eine informative Tour d'Horizon in einer kompakten Übersicht.¹

Schlüsselwörter: Kompetenz, Lehr- und Lerntaxonomien, Ernährungs- und Verbraucherbildung, fachdidaktische Integration und Implementation

TEO, SOLO & Co. – What and how taxonomies can contribute to competence-orientated teaching and learning

Taxonomies with an evident cognitive focus—as hierarchically structured categorisations of learning objectives, e.g., Taxonomy of Educational Objectives (TEO), or of learning outcomes, e.g., Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO)—are ascribed a somewhat deficient status concerning competence orientation, almost apodictically: *Knowledge is not competence!* In contrast, competence, as the vehemently demanded triad of knowledge, skills, and attitudes, is probably just as valid: *Without knowledge, there is no competence!* An informative tour d'horizon in a condensed overview.

Keywords: competence, taxonomies of teaching and learning, nutrition and consumer education, subject didactic integration and implementation

Was sagt KI eigentlich dazu?

Frage: Welche Taxonomien können für das kompetenzorientierte Lehren und Lernen verwendet werden?

Antwort: Es gibt verschiedene Taxonomien, die für das kompetenzorientierte Lehren und Lernen verwendet werden können. Einige Beispiele sind:

- *Bloom's Taxonomie:* Eine der bekanntesten Taxonomien, die in kognitive, affektive und psychomotorische Bereiche unterteilt ist.

- *SOLO Taxonomie*: Eine Taxonomie, die sich auf die Qualität des Verständnisses konzentriert und die Lernenden durch fünf Stufen führt: prä-strukturell, unstrukturell, multistrukturell, relational und erweitert abstrakt.
- *Webb's Depth of Knowledge (DoK)*: Eine Taxonomie, die sich auf die Komplexität von Lernzielen konzentriert und die Lernenden durch vier Stufen führt: Recall and Reproduction, Skills and Concepts, Strategic Thinking and Reasoning, Extended Thinking.
- *Fink's Taxonomie*: Eine Taxonomie, die sich auf die Gestaltung von Lernzielen konzentriert und die Lernenden durch sechs Stufen führt: Foundational Knowledge, Application, Integration, Human Dimension, Caring, Learning How to Learn.
- *Marzano's Taxonomie*: Eine Taxonomie, die sich auf die Gestaltung von Lernzielen konzentriert und die Lernenden durch vier Stufen führt: Retrieval, Comprehension, Analysis, Knowledge Utilization.

Die Verwendung einer bestimmten *Taxonomie* hängt von den spezifischen Bedürfnissen und Zielen des Lehrenden und der Lernenden ab. Es ist wichtig, eine Taxonomie auszuwählen, die den *Lernzielen und Kompetenzen* entspricht, die erreicht werden sollen.



generiert mit Perplexity²

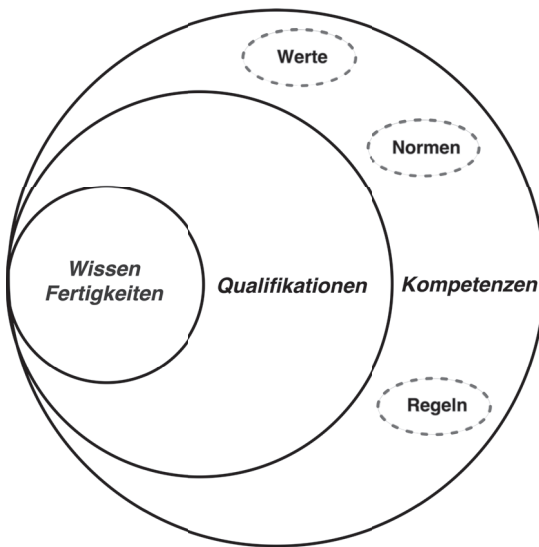
1 Bildung vs. Kompetenz vs. Wissen & vice versa?

Die kompetenzorientierten Bildungsprogramme der Gegenwart drohen ihren Bezug zum Individuum als Subjekt des Bildungsprozesses zu verlieren. (Zenkert, 2019, S. 81)

Die *Lernzieltaxonomien* und *Kompetenzorientierung* werden nicht nur kontrovers und vice versa diskutiert, beiden wird auch gerne ein zumindest problematisches Verhältnis zur Bildung attestiert, in Bezug auf *Bildung – Wissen – Kompetenz* mit deutlichen Worten z. B. Pongratz et al. (2007) und Arnold & Erpenbeck (2021) mit dem Verdikt *Wissen ist keine Kompetenz*. Einerseits wird die Verengung auf kognitive Lernziele beklagt, die einer umfassenderen Kompetenzentwicklung nicht genügen können, andererseits wird beiden ein eher bescheidener Beitrag zur Allgemeinbildung bescheinigt: „Der Wechsel vom Paradigma der Bildung zum Kompetenzmodell geht einher mit der begrifflichen Auflösung der Instanz, die diese Kompetenzen in sich vereinigen soll. Sie wird zur Verfügungsmasse einer ebenso anonymen Gesellschaft, deren Probleme zu lösen der einzige Legitimationsgrund des Daseins zu sein scheint“ (Zenkert, 2019, S. 84).

Kompetenzen allein machen demnach noch keine Bildung aus, so die gern geteilte Schlussfolgerung. Denn in der narrativen Logik des Kompetenzdenkens bedarf es dazu eigentlich einer „Kompetenzkompetenz“ (Zenkert, 2011, S. 84), die das Einschätzen von Situationen, das Erkennen von Möglichkeiten und das Identifizieren der dazu passenden Kompetenzen überhaupt erst ermöglicht.

1.1 Wissen – Qualifikationen – Kompetenzen



- *Wissen* – als Kombination von explizitem und implizitem Wissen – ist die Gesamtheit der durch Lernen und Verstehen erworbenen Fakten, Prinzipien, Theorien und Praktiken.
- *Qualifikation* bezieht sich auf die Sachebene (Objektorientierung) und umfasst klar beschreibbare und überprüfbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- *Kompetenz* bezieht sich auf das Individuum (Subjektorientierung) und bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, Wissen und Methoden sowie persönliche und soziale Fähigkeiten anzuwenden.

Abb. 1: „Inklusionsmodell“ Wissen – Qualifikationen – Kompetenzen (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Erpenbeck, 2012, S. 16)

Wissen, Qualifikation und Kompetenz sind tatsächlich „ein aufklärungsbedürftiger Zusammenhang“ (Rauner, 2010), inklusive „kritischer Anmerkungen zum Kompetenzbegriff“ Vonken, 2011), den man pointiert auf den Punkt bringen kann:

Es gibt dabei keine Kompetenzen ohne Wissen im engeren Sinne und Fähigkeiten sowie Qualifikationen. Wissen und Qualifikation **sind** aber keine Kompetenzen. Sie bilden lediglich die notwendige Voraussetzung für den Kompetenzaufbau. (Erpenbeck & Sauter, 2020)

Nicht nur diese Differenzierung, auch die Kompetenzdefinition von Erpenbeck,

Individuelle Kompetenzen werden

- von Wissen *fundiert*,
- durch Werte *konstituiert*,
- als Fähigkeiten *disponiert*,
- durch Erfahrungen *konsolidiert* und
- aufgrund von Willen *realisiert*. (Erpenbeck, 2012, S. 34)

die zwar komprimiert, aber dennoch die Facetten der Kompetenz präzise beschreibt, wird als Standard anerkannt, auf die sich auch Varianten für unterschiedliche Bereiche wie Bildung in Schule und Hochschule, auch die „Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik“ (Reusser, 2014) und die Kompetenzdiagnostik in der Aus-, Fort- und Weiterbildung im Beruf (Winther, 2010; Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2007) beziehen:

1.2 Handlungskompetenz: Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz

Dem *Handbuch Kompetenzmessung* zufolge lassen sich Kompetenzen vier Definitionsklustern³ zuordnen. Demnach fungieren Kompetenzen als ökonomisierte Varianten von Bildung, allgemeinsten Handlungsrahmen, kognitive Leistungsdefinitionen und kreative Selbstorganisationsfähigkeiten. (Erpenbeck et al., 2017, S. XXIV)

Der *Handreichung der Kultusministerkonferenz (KMK)* nach wird *Handlungskompetenz* verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. *Handlungskompetenz* entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz. (Kultusministerkonferenz [KMK], 2021, S.15)



- **Fachkompetenz:** umfasst neben dem Fachwissen die Fähigkeit, Zusammenhänge herzustellen und Wissen zielgerichtet anzuwenden.
- **Methodenkompetenz:** umfasst die Fähigkeit, sich Wissen anzueignen, rationell zu arbeiten, Problemlösungsstrategien situationsgerecht zu beherrschen und Ergebnisse zu strukturieren.
- **Selbstkompetenz:** umfasst Leistungsbereitschaft, das Wissen um die eigenen Stärken und Schwächen, Selbstvertrauen und Selbstständigkeit.
- **Sozialkompetenz:** umfasst die Bereitschaft und Fähigkeit, mit anderen zusammenzuarbeiten, tolerant und empathisch zu handeln und mit Konflikten umzugehen.

Abb. 2: Handlungskompetenz (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Kaufhold, 2011, S. 41)

2 TEO Taxonomy of Educational Objectives

Taxonomien (griechisch *táxis* = Ordnung und *nomos* = Gesetz) beschreiben (nach DUDEN) die Einordnung in ein bestimmtes System, ein einheitliches Verfahren, um

Objekte nach vorgegebenen Kriterien zu ordnen, stellen also *Klassifikationsschemata* dar. Sie werden in verschiedenen Wissenschaftsbereichen verwendet, z. B. in der Botanik, der Zoologie, aber auch in der Linguistik. Für den *Bildungsbereich* wurden sie insbesondere für *Lernziele* und *Kompetenzen* entwickelt. Bezüglich seiner *Taxonomie von Unterrichtsmethoden* verlangt z. B. Baumgartner (2011, S. 53f), dass bei der Konstruktion einer Taxonomie die allgemeinen Kriterien, Strukturen, Bedingungen und Schwierigkeiten beachtet werden müssen:

Taxonomien

- haben ihren spezifischen Wirkungsbereich (Reichweite)
- haben einen spezifischen Grad an Detailliertheit (Granularität)
- treffen keine Werturteile
- sind kognitive Werkzeuge
- sind heuristische Werkzeuge
- sind innovative Werkzeuge
- erfordern Operationalisierung
- müssen konsistent und kohärent sein

2.1 Classification of Educational Goals (Bloom et al., 1956)

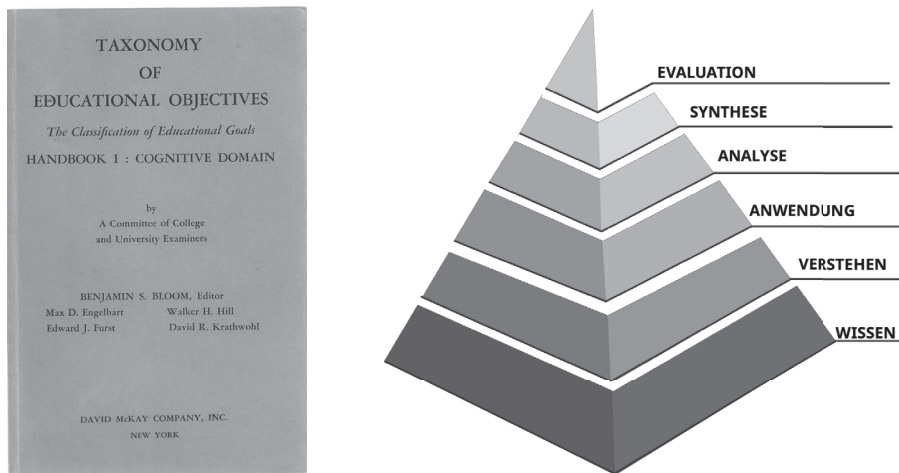


Abb. 3: Taxonomy of Educational Objects (TEO) (Quelle: Cover Bloom et al., 1956 & eigene Darstellung)

Mit dieser Klassifikation von Lernzielen begann tatsächlich die „Rezeptionsgeschichte eines pädagogischen Bestsellers“ (Göldi, 2011), der das Denken, Fühlen und Handeln in den „drei Domänen: Kopf, Herz und Hand“ (Göldi, 2011, S. 23) mit dem kognitiven, affektiven und psychomotorischen Etikett versah. Ursprünglich war nämlich eine

| Taxonomien – Kompetenzen

vollständige Taxonomie dreier Hauptbereiche vorgesehen: kognitiv, affektiv und psychomotorisch:

- Der *kognitive Bereich* umfasst Ziele, die sich auf den Erwerb von Wissen und die Entwicklung intellektueller Fähigkeiten und Fertigkeiten beziehen.
- Der *affektive Bereich* bildet den zweiten Teil der Taxonomie. Hier werden Ziele zusammengefasst, die Veränderungen von Interessen, Einstellungen und Werthaltungen beschreiben.
- *Manuelle und motorische Fähigkeiten* bilden einen dritten Bereich. Allerdings wurde es 1956 nicht als sinnvoll erachtet, eine Klassifikation dieser Ziele zu entwickeln – sie wurden später dann ‚nachgeliefert‘!

Bloom's *Taxonomie des kognitiven Bereichs* ist derjenige ‚Teil‘, der am ausführlichsten ausgearbeitet und disziplinübergreifend implementiert wurde – und sich oft einer überaus erfrischenden Visualisierung anbot (vgl. Abbildung 4)!

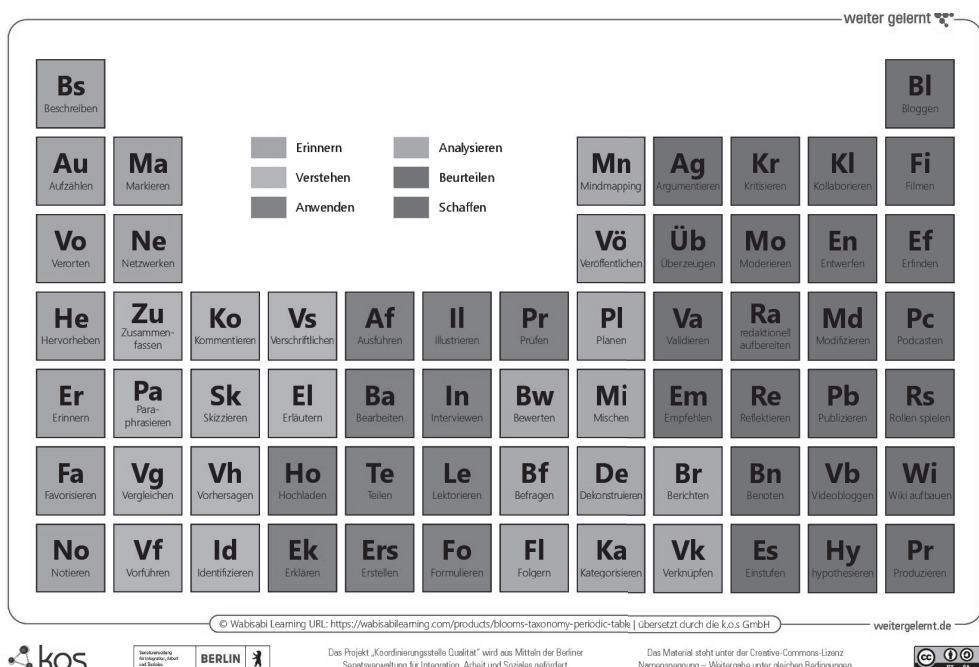


Abb. 4: Bloom's Taxonomie als Periodensystem (Quelle: <https://weitergelernt.de/lernzieltaxonomie-digitales-periodensystem/>)

2.2 Revision of Bloom's Taxonomy (Anderson et al., 2001)

Unter den Taxonomie-Varianten der ‚Nach-Bloom-Ära‘ kommen zwei Entwürfen besondere Bedeutung zu, nämlich „der unter Mitwirken eines Autors des Originals entstandenen «Revision of Bloom's Taxonomie» (Anderson et al. 2001) sowie der «New

Taxonomy» von Marzano und Kendall als jüngster Revision aus dem Jahr 2007“ (Göldi, 2011, S. 20).

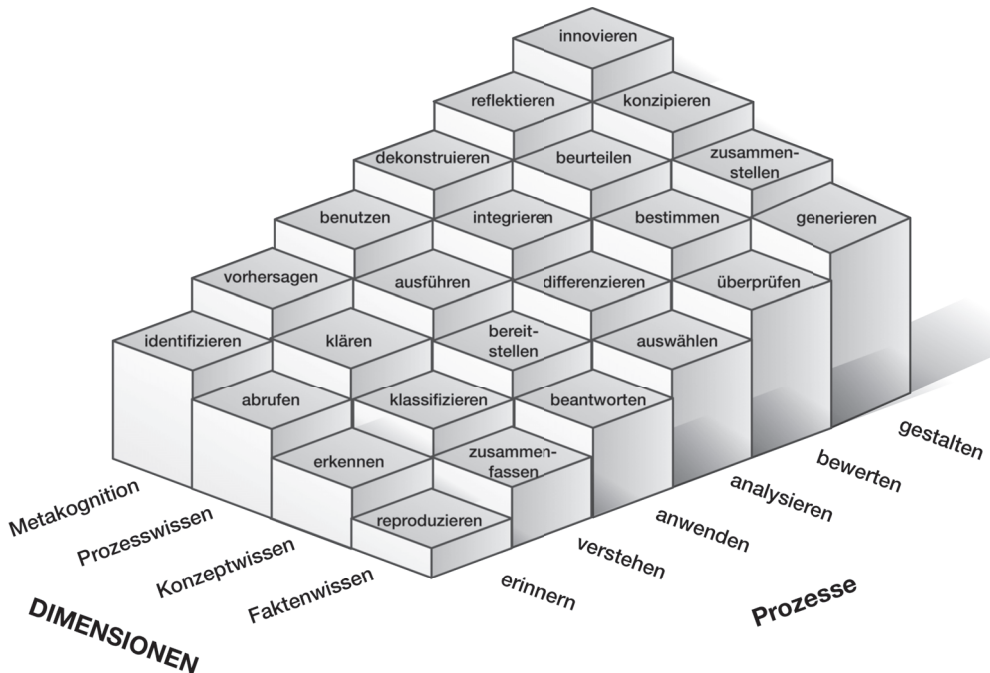


Abb. 5: Revision Bloom's Taxonomie (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Anderson et al., 2001 und Heer, 2012)

Die im Untertitel als eine *Taxonomie für Lernen, Lehren und Bewertung* ausgewiesene Revision weist damit nicht nur auf eine quantitative Erweiterung der Bloom'schen hin: Mit dem „Fokus auf schülerorientierte, lernbasierte, eindeutige und bewertbare Aussagen über beabsichtigte kognitive Ergebnisse (Anderson et al., 2001, S. 23) haben die Autoren z. B. mit dem Tausch der wichtigsten kognitiven Prozesskategorien – *gestalten* anstelle *bewerten* als die komplexeste Kategorie (Anderson et al., 2001, Appendix A12, S. 310) und – nebenbei auch gänzlich mit dem *Wechsel von Substantiven hin zu Verben* – auch inhaltlich ein Stück weit umgekrempelt, allerdings immer mit Bezug auf die Vorläuferversion, die sie als „seiner Zeit voraus“ durchaus gewürdigt haben. Darüber hinaus sei es notwendig gewesen, „neue Erkenntnisse und Überlegungen in den Orientierungsrahmen zu integrieren“ (Anderson et al., 2001, S. XXII). Mit Hinweis auf die Entwicklungen, die inzwischen in der Kognitiven Psychologie stattgefunden haben, empfehlen sie den Einbezug der vier Wissensdimensionen:

- **Faktenwissen:** Die grundlegenden Elemente, die Lernende kennen müssen, um sich mit einem Fachgebiet vertraut zu machen oder Probleme in diesem Fachgebiet zu lösen.

| Taxonomien – Kompetenzen

- *Konzeptwissen*: Die Wechselbeziehungen zwischen den Grundelementen innerhalb einer größeren Struktur, die ihr Zusammenwirken ermöglichen.
- *Prozesswissen*: Wie man etwas durchführt, Untersuchungsmethoden und Kriterien für die Anwendung von Fähigkeiten, Algorithmen, Techniken und Methoden.
- *Metakognitives Wissen*: Wissen über das Denken im Allgemeinen sowie Bewusstsein und Wissen über die eigene Denkweise. (Anderson et al., 2001, S. 29)

Die im Kapitel 3 vorgestellten *Verfahren – Medien – Aufgaben* beziehen sich dezidiert und explizit auf diese Taxonomie.

2.3 New Taxonomy of Educational Objectives (Marzano & Kendall, 2007)

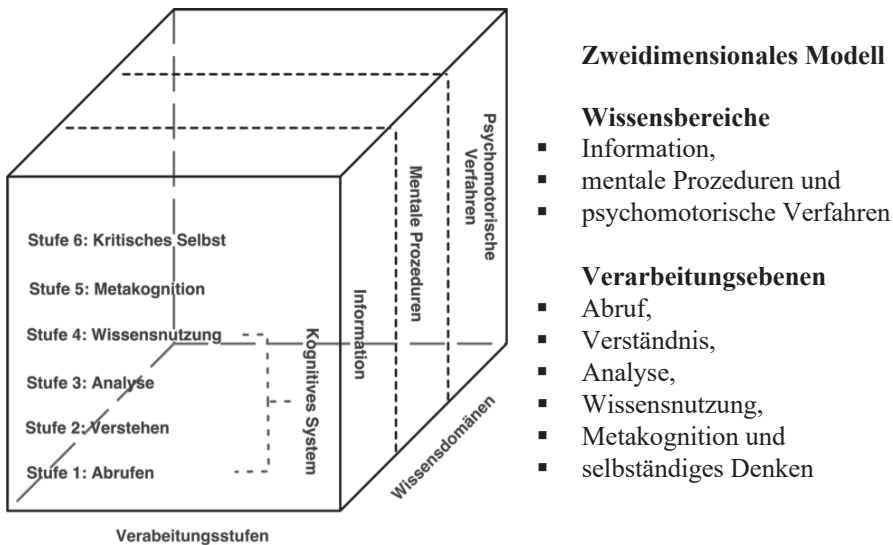


Abb. 6: New Taxonomy of Educational Objectives (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Marzano & Kendall, 2007, S. 13)

Das „Neue“ in der New Taxonomy von Marzano und Kendall (2007) besteht nicht in der Einführung von mentalen Prozeduren und der psychomotorischen Verfahren – diese hatten Bloom und Co. ebenfalls bereits angedacht – „Die ursprünglichen Pläne der Kommission sahen eine vollständige Taxonomie in drei Hauptbereichen vor: den kognitiven, den affektiven und den psychomotorischen Bereich (Bloom et al., 1956, S. 7) – und dann später auch ‚separat nachgereicht‘. Marzano und Kendall integrierten diese in ihr zweidimensionales Modell mit *sechs Verarbeitungsebenen* (1 bis 4 als Ausprägungen des kognitiven Systems) mentaler Prozesse und *drei Wissensbereichen* und ermöglichten und errichteten eine Brücke zur Selbst- und Methodenkompetenz.

3 Kognition – Komplexität – Signifikanz

Kognition bezieht sich auf mentale Prozesse wie Wahrnehmen, Denken, Erinnern und Problemlösen. *Komplexität* bezieht sich auf den Grad der Vielschichtigkeit eines Systems oder Problems. *Signifikanz* bezieht sich auf die Bedeutung oder Wichtigkeit der Ergebnisse und ihrer Beziehungen. Diese sind insofern miteinander verbunden, als komplexe kognitive Prozesse signifikante Auswirkungen haben können und signifikante Ergebnisse häufig auf komplexe kognitive Prozesse zurückzuführen sind.

Taxonomien stellen den Zusammenhang her und die Grundlagen dar und berücksichtigen damit sowohl dezidiert kognitive Aspekte, inklusive Wissensdiagnostik (Hossiep, 2021), als auch die Komplexität des jeweiligen Bereichs und heben die Bedeutung von Prozessen und Ergebnissen im Kontext von *kompetenzbasiertem Lehren und Lernen* hervor.

3.1 SOLO Taxonomie (Biggs & Collis, 1982)

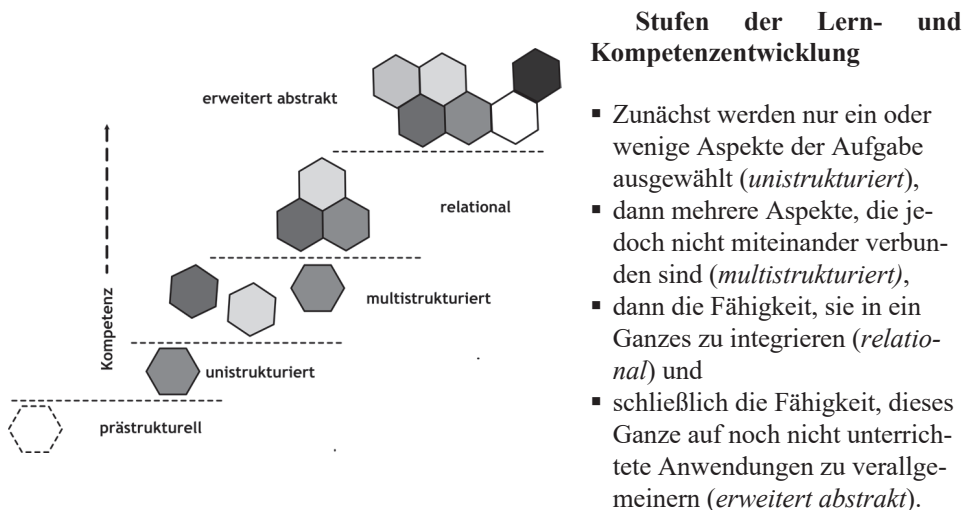


Abb. 7: SOLO Taxonomy (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Biggs & Collis, 1982 und Hook, 2022)

Die SOLO-Taxonomie ist ein Verfahren zur Klassifizierung von Lernergebnissen in Bezug auf ihre Komplexität und bietet eine strukturierte Methode zur Messung und Bewertung von Lernkompetenzen. Für den Bereich der Hochschuldidaktik konstatiert beispielsweise Volk (2020), dass im Gegensatz zur Taxonomie nach Bloom oder nach Anderson und Krathwohl der Fokus der SOLO-Taxonomie

- auf der Zunahme von Komplexität bei der Lernleistung von Studierenden in Bezug auf akademische Kompetenzen beim Umgang mit wissenschaftlichen Inhalten und

- der Denkleistung im Zusammenhang mit Komplexität als relevante Lernzielkategorien von Hochschullehre liegt. (Volk, 2020, S. 231)

SOLO bietet dazu ein relativ einfaches, dennoch zuverlässiges und durchaus tragfähiges Modell für die postulierten *drei Ebenen des Verstehens* an – eine eher oberflächliche, eine zunehmend tiefergehende und die konzeptuelle Ebene:

Auf der *prästrukturellen* Ebene des Verstehens wird die Aufgabe unangemessen angegangen. Hilfe wird benötigt. Die *unistrukturelle* und die *multistrukturelle* Ebene beziehen sich auf die Informationsaufnahme (Oberflächenverständnis). Auf der *unistrukturellen* Ebene wird ein Aspekt der Aufgabe erfasst, der (noch) nicht verknüpft werden kann. Auf der multistrukturellen Ebene findet ein *quantitativer* Sprung statt. Es sind mehrere Aspekte der Aufgabe bekannt. Die Beziehungen untereinander und zum Ganzen sind jedoch noch nicht erkannt. Der Übergang zum *relationalen und erweiterten abstrakten* Wissen ist dagegen ein qualitativer. Auf der *relationalen* Ebene sind die Aspekte miteinander verbunden und integriert. Sie tragen zu einem tieferen, kohärenteren Gesamtverständnis bei. Auf der *erweiterten abstrakten* Ebene erfolgt das Verständnis auf eine neue Art und Weise. Sie bietet die konzeptuelle Grundlage für Vorhersagen, Verallgemeinerungen und Reflexionen.

3.2 Fink's Taxonomie (Fink, 2013)

Die *Taxonomie des bedeutungsvollen Lernens* geht nach Fink über das ‚schlichte‘ Verstehen und Erinnern hinaus – und sogar über das Anwendungslernen. Sie hat damit zwei wichtige Implikationen für die Lehre in petto:

- Die zu erreichenden Lernziele sollten über das bloße „Beherrschen des Stoffes“ hinausgehen.
 - Durch die Kombination bedeutsamer Lernziele ergeben sich gleichermaßen bedeutsame Interaktions- und Synergieeffekte. (Fink, 2013, S. 38)
1. *Grundkenntnisse und -verständnis* umfassen nicht nur Wissen, sondern auch Gedächtnis, die Fähigkeit, neue Informationen zu behalten, und die Fähigkeit, neue Ideen zu entwickeln und Verständnis zu fördern;
 2. *Anwendung* in einer Situation, in der die Lernenden lernen, neue intellektuelle, physische, soziale und andere Aktivitäten zu kombinieren;
 3. *Verknüpfung* umfasst die Fähigkeit, Lerninhalte z. B. in den Alltag zu integrieren, aber auch komplexe Projekte zu bewältigen;
 4. Die *personale Dimension* verbindet Selbst- und Umweltverständnis mit der Fähigkeit, sich in soziale Prozesse einzubringen;
 5. *Engagement* bedeutet, neue Bedeutungen, Interessen und Werte zu entwickeln, die zu neuer Motivation und Freude am Lernen führen;
 6. *Lernstrategien* umfassen das Streben nach Lernerfolg mit der Fähigkeit zum Selbststudium und dem Interesse am Thema. (S. 34-36)

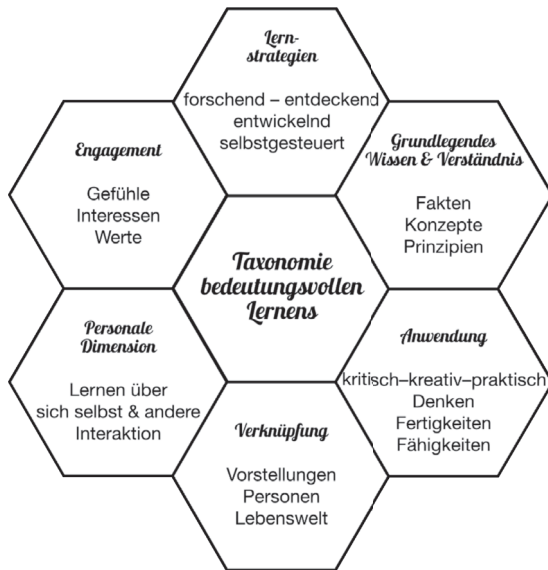


Abb. 8: Fink's Taxonomy of Significant Learning (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Fink, 2013, S. 35)

Lernende

- verstehen die zentralen Konzepte, Begriffe, Beziehungen usw. und behalten sie im Gedächtnis.
- wissen, wie sie den Inhalt in der Praxis anwenden können.
- können Verbindungen zwischen diesem und anderen Themen herstellen.
- verstehen die persönlichen und sozialen Auswirkungen des Themas.
- interessieren sich für das Thema und haben den Wunsch, mehr darüber zu erfahren.
- wissen, wie sie nach dem Lernprozess mit dem Thema weiterarbeiten können.

3.3 DoK Depth of Knowledge (Webb, 1997)

DoK ist ein Rahmen zur Klassifizierung der Komplexität von Inhalten in Bezug auf das Niveau und die Art der mentalen Anforderungen, die an Lernende gestellt werden, um eine Frage zu beantworten, ein Problem zu lösen oder ein Produkt herzustellen.

- DoK Stufe 1 *Erworbenes Wissen erinnern und wiedergeben*
Auf dieser Stufe geht es darum, Informationen aus dem Gedächtnis abrufen zu können. Dazu gehört Basiswissen wie Fakten, aber auch Formeln, Begriffe oder Definitionen.
- DoK Stufe 2 *Grundlegendes Denken und Wissen anwenden*
Diese Stufe bezieht sich auf die Anwendung und den Vergleich von Wissen. Dazu gehört grundlegendes logisches Denken, das Erklären eines Konzepts und das Überlegen von Lösungen.
- DoK Stufe 3 *Analysieren und strategisches Denken*
Hier geht es um strategisches Denken, Planung und komplexe Schlussfolgerungen, wobei Wissen und Verstehen in unterschiedlichen Kontexten angewendet werden.
- DoK Stufe 4 *Erweitertes kritisches Denken und Vertiefung*
Hier liegt der Schwerpunkt auf der Verknüpfung von Faktenwissen, der Bewertung von Argumenten, kritischem Denken, der Vertiefung von Wissen und Verstehen und der Entwicklung von Lösungsstrategien.

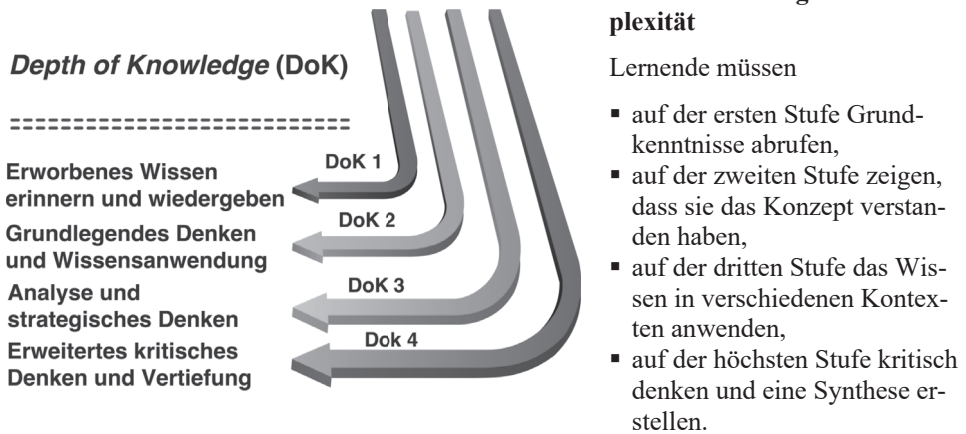


Abb. 9: Depth of Knowledge DoK (Quelle: eigene Darstellung, adaptiert nach Webb, 1997)

4 Verfahren – Medien – Aufgaben

Mit der Konzeption und Konstruktion von Taxonomien allein ist es nicht getan. Um die in den Taxonomien klassifizierten Lernziele und angestrebten Kompetenzen in entsprechende Lehr-Lernarrangements zu überführen und erfolgreich umzusetzen, bedarf es geeigneter Verfahren, adäquater Medien und nicht zuletzt didaktisch aufbereiteter Aufgabenstellungen.

4.1 IQES Kompetenzrad und Fragewürfel

Nach Brägger (2023, S. 48) können mit Hilfe des Kompetenzrades Lernaufgaben direkt auf ihr Potenzial zur kognitiven Aktivierung und Anregung von Erkenntnisprozessen überprüft werden. Basierend auf der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie von Anderson et al. (2001) lassen sich mit dem Kompetenzrad unterschiedlichste Aufgabenformate den Kompetenzstufen zuordnen und so gestalten, dass sie auf allen Stufen lernwirksam eingesetzt werden können. Die Differenzierung von Lern- und Leistungsaufgaben nach Kompetenzniveaus (von *Wissen* bis *Können*) ermöglicht ein kompetenzorientiertes Erbringen, Wahrnehmen und Beurteilen von Leistungen.

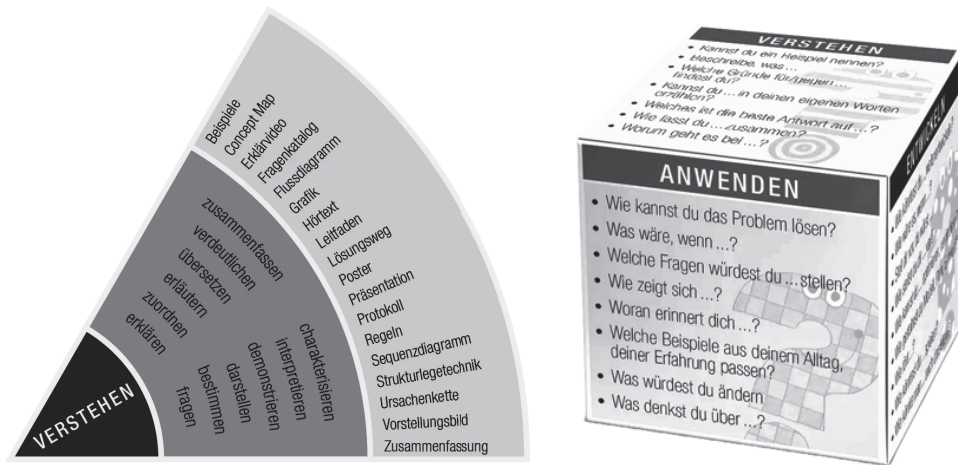


Abb. 10: IQES-Kompetenzrad (Segment *Verstehen* und Fragewürfel)
(Quelle: <https://www.iqesonline.net/unterrichten/aufgaben/werkzeuge-kompetenzrad-fragewuerfel-aufgabenmap/>)

Das Kompetenzrad stellt die *sechs Kompetenzstufen* in drei Kreisen dar:

- Der *innerste Kreis* bezeichnet die *Stufen des Wissens und Könnens*,
- der *mittlere* führt *Verben* auf, mit denen dazu gehörende Lernhandlungen beschrieben werden können, und
- der *äußere Kreis* schließlich führt eine *Palette von Lernprodukten und Handlungsschritten* auf, deren erfolgreiche Realisierung das entsprechende Kompetenzniveau fördern und (er)fordern.

Der *Fragewürfel* regt zu Fragen auf verschiedenen Denkebenen an. Aber: Didaktisch gelungene Fragen zu stellen ist nicht so einfach, wie es sich anhört.

Was den *Fragetyp* betrifft, so erfüllen *geschlossene und zu eng formulierte Fragen* (die meist auch nur wenige Antwortalternativen (an)bieten) im Rahmen des fragend-entwickelnden Unterrichts zwar ihren Zweck, reines (meist auch ‚träges‘) Wissen zu überprüfen, sie fordern die Lernenden aber intellektuell in keiner Weise und bringen auch kaum neue Erkenntnisse.

Anders verhält es sich mit *offenen Fragen*: Sie fordern die Lernenden intellektuell heraus und bieten deutlich mehr Möglichkeiten zur Auseinandersetzung, sie eröffnen Denkhorizonte und lassen Raum zum Nach- und Überdenken, zum Bilden einer eigenen Meinung und zum Ziehen eigener Schlussfolgerungen. Solche Fragen, die zu kritischem, kreativem und problemlösendem Denken anregen, vermitteln nicht nur Wissen, sondern provozieren geradezu, Fach- und Methodenkompetenz zu entwickeln.

4.2 Learning Objective Design Deck



Abb. 11: Kartenlegeset *Learning Objective Design Desk*
(Quelle: <https://learningdesign.tools/start>)

Das Toolkit *Learning Objective Design Deck*

- basiert auf der bewährten Revised Taxonomy (Anderson et al.);
- kombiniert Elemente der Strukturlegetechnik (Kruse, 2022), der Erzähltheorie (Narratologie) und des kartenbasierten Designs;
- ist ein praktisches Hilfsmittel, um den Prozess der Definition von Lernzielen und Bewertungsstrategien einfacher, kreativer und kooperativer zu gestalten;
- hilft, effektive/re Lernprozesse zu planen und Evaluationsstrategien zu entwickeln. (Recke & Perna, 2021)

Für die Anwendung der Taxonomie bietet sich die *kartenbasierte Methode* an: Die Karten können im Lernziel-Design-Deck umsortiert und neu angeordnet werden. Auf diese Weise können sie an den konzeptionellen Kontext des Lehr-Lern-Arrangements angepasst werden.

Es steht in drei Versionen zur Verfügung:

1. ein *Design Deck Pack* als Basis für die kognitive Dimension und die Wissensdimension;
2. ein erweitertes *Expansion Pack* für die affektive und psychomotorische Dimension,
3. ein auf die kognitiven Dimensionen ausgerichtetes *Assessment Deck* mit abgestimmte Bewertungsstrategien.

Das Kartenset steht kostenlos zum Herunterladen und Ausdrucken zur Verfügung, kann aber auch als ‚echtes‘ Kartenset käuflich erworben werden.

Für Blended- oder Distance-Learning-Szenarien kann zudem das *Learning Objective Design Board* verwendet werden, das unter: <https://miro.com/miroverse/learning-objective-design-board/> zu finden ist.

4.3 LUKAS LUzerner Modell zur Entwicklung Kompetenzfördernder AufgabenSets

Aufgaben sind als didaktisch inszenierte Lerngelegenheiten die Fixpunkte der Unterrichtsplanung und des fachlichen und überfachlichen Kompetenzaufbaus. (Luthiger et al., 2018, S. 69)

Nach Reusser definieren *Aufgabenkulturen*,

- wie mit der Bearbeitung fachlicher Aufgabenstellungen im Unterricht umgegangen wird,
- in allen Phasen des Unterrichts das Niveau der kognitiven Aktivierung, der Verknüpfungstätigkeit und damit des Kompetenzerwerbs von Lernenden. (Reusser, 2013, S. 4)

Aufgaben

- gelten in der Allgemeinen Didaktik, in den Fachdidaktiken sowie in der Unterrichts- und Lehr-Lernforschung als zentrales Instrument des Unterrichts.
- werden zur Planung, Durchführung, Steuerung, Bewertung und Reflexion von Unterricht eingesetzt.
- sind damit maßgeblich am institutionalisierten Lernen in unserer Gesellschaft beteiligt. (Maier et al., 2014)

Tab. 1: Allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben (Quelle: Maier et al., 2014, S. 344)

Dimension	Ausprägungen			
Wissensart	Fakten	Prozeduren	Konzepte	Metakognition
Kognitiver Prozess	Reproduktion	Naher Transfer	Weiter Transfer	Problemlösen
Wissenseinheiten	Eine WE	Bis zu 4 WE	Mehr als 4 WE	
Offenheit	Definiert/konvergent	Definiert/divergent	Ungenau/divergent	
Lebensweltbezug	Kein	Konstruiert	Authentisch	Real
Sprachlogische Kompl.	Niedrig	Mittel	Hoch	
Repräsentationsformen	Eine	Integration	Transformation	

Das wesentliche Gerüst für das LUzerner Modell zur Entwicklung Kompetenzfördernder AufgabenSets (LUKAS) sind zum einen das Kategoriensystem und zum anderen das Prozessmodell (Luthiger et al., 2014; Wespi et al., 2015).

| Taxonomien – Kompetenzen

Um die Qualität von Aufgaben näher bestimmen zu können, bedarf es einer Taxonomie, welche die Anforderungsprofile der Aufgaben charakterisiert, indem sie sprachlich die Operationen beschreibt, die bei der Aufgabebearbeitung vorgenommen werden müssen. (Luthiger et al., 2018, S. 31)

Tab. 2: LUKAS-Kategoriensystem (Auswahl; Quelle: Luthiger et al., 2018, S. 59)

	Merkmale	Ausprägungen
Kognition	Arbeit an (Prä-)Konzepten	ohne implizit explizit reflektierend
	Wissensart	Fakten Fertigkeiten Konzepte Metakognition
	kognitiver Prozess	Reproduktion naher Transfer weiter Transfer kreativer Transfer
Komplexität	Struktur	vorstrukturiert teilstrukturiert unstrukturiert
	Repräsentationsformen	singulär integrierend transformierend

Mit dem LUKAS-Lernprozessmodell erfolgt eine Zuordnung verschiedener Aufgabentypen zu fachlichen und überfachlichen Kompetenzen, durchaus im Sinne als tragende „Elemente einer protoberuflichen Fachdidaktik“ (Koerber & Wittig, 2023).

Unabhängig davon, ob Lernaufgaben in analogen oder digitalen Lernumgebungen eingesetzt werden, sind für ihren *Beitrag zur Kompetenzentwicklung* entscheidend

- die *didaktische Funktion*, die Aufgaben im Lernprozess haben, sowie
- ihre *lernrelevanten Eigenschaften*, insbesondere
- ihr *Potenzial*, jene Reflexionsprozesse anzuregen, die für die Entwicklung der angestrebten fachlichen und überfachlichen Kompetenzen unabdingbar sind. (Luthiger & Wirt, 2021, S. 677)

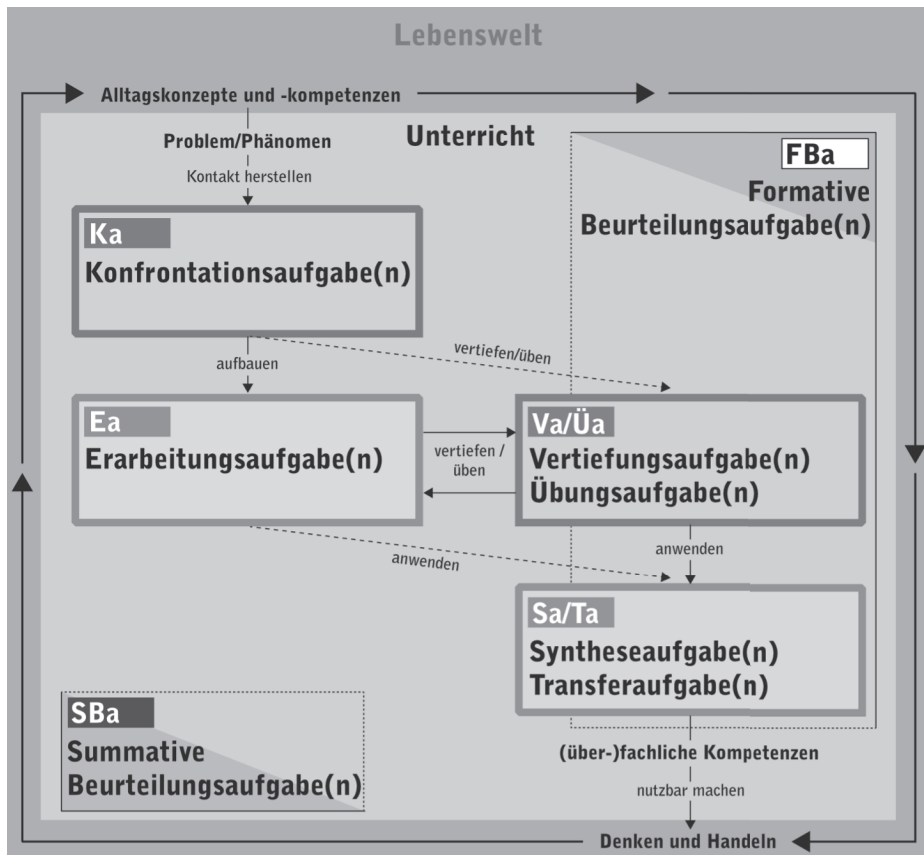


Abb. 12: LUKAS-Lernprozessmodell **L**uzerner Modell zur Entwicklung **K**ompetenzfördernder AufgabenSets (Quelle: Luthiger et al., 2018, S. 42)

Als explizit auf Aufgaben bezogenes Lernprozessmodell dient es durch die Fokussierung auf die funktionale Qualität von Aufgaben dazu, die Unterrichtsplanung auf den Outcome auszurichten und die Zielsetzungen von Aufgaben bewusst zu machen. (Luthiger et al., 2018, S. 41)

Aufgaben sind demnach als konstitutives Element des Unterrichts **der** Schlüssel zu einer kompetenzfördernden Lehr-Lern-Kultur: „Sie sind zugleich Träger der Lerninhalte (Aufgabenqualität) und Strukturgeber für die Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (Lernprozessqualität) sowie Stifter von Interaktionen und Lerndialogen zwischen der Lehrkraft und den Schülerinnen und Schülern (Qualität der Aufgabensituation“ (Luthiger et al., 2018, S. 24). Dazu sind unterschiedliche Aufgabentypen erforderlich, die einerseits als *Lernaufgaben* den Aufbau und die Entwicklung von Kompetenzen ermöglichen sowie Übungsmöglichkeiten anbieten und andererseits *Beurteilungsaufgaben* zur Diagnose und Überprüfung von Kompetenzen.

Im LUKAS-Lernprozessmodell sind acht *Aufgabentypen* verankert:

- *Konfrontationsaufgaben* (Ka): konfrontieren die Lernenden mit einem kognitiv aktivierenden Problem, Phänomen oder Ereignis
- *Erarbeitungsaufgaben* (Ea): dienen dem Aufbau von Wissen und Können, dem Entdecken von Zusammenhängen, dem Reflektieren von Einstellungen
- *Vertiefungsaufgaben* (Va): dienen der Vertiefung, der Differenzierung, der Erschließung von Optionen und der Herstellung von Zusammenhängen
- *Übungsaufgaben* (Üa): dienen der Festigung und Automatisierung
- *Synthesaufgaben* (Sa): führen verschiedene (Teil-)Kompetenzen zusammen
- *Transferaufgaben* (Ta): erfordern die Anwendung erworbener Kompetenzen in neuen Situationen
- *Formative Assessmentaufgaben* (FBa): liefern diagnostische Informationen über die Lernvoraussetzungen und den Lernstand der Lernenden
- *Summative Assessmentaufgaben* (SBa): dienen der Bilanzierung und Bewertung des Lernprozesses

5 ‚Fazit‘ der KI

Taxonomien können einen erheblichen Beitrag zum kompetenzorientierten Lehren, Lernen und letztendlich zur Bildung leisten:

- *Klarheit bei Lernzielen*: Taxonomien bieten eine strukturierte Hierarchie von Lernzielen und kognitiven Fähigkeiten. Sie helfen Lehrenden dabei, klare und spezifische Lernziele zu formulieren, die den Lernenden helfen, den Fokus und die Erwartungen zu verstehen.
- *Curriculumgestaltung*: Taxonomien helfen bei der Planung von Lehrplänen und Bildungsprogrammen, indem sie den Lernprozess strukturieren und klare Schritte für die Wissensaneignung und Kompetenzentwicklung vorgeben. Lehrpläne können so besser auf die gewünschten Lernziele ausgerichtet werden.
- *Lernfortschrittsmessung*: Die Hierarchie der Taxonomien ermöglicht eine bessere Messung des Lernfortschritts. Lehrende können einschätzen, auf welcher Stufe der Taxonomie sich die Lernenden befinden und wie sie sich weiterentwickeln. Dies hilft, den Unterricht gezielt anzupassen und individualisierte Lernwege zu gestalten.
- *Feedback und Bewertung*: Die klare Hierarchie der Taxonomien erleichtert die Erstellung von differenzierten Aufgaben und die Bewertung von Lernleistungen. Lehrkräfte können gezielteres Feedback geben und die Lernenden verstehen besser, auf welcher Ebene sie sich befinden und wie sie sich verbessern können.
- *Metakognition fördern*: Taxonomien ermutigen Lernende, über ihre eigene Denkweise und ihr Verständnis nachzudenken. Indem sie sich bewusst sind, auf welcher Ebene sie sich befinden und wie sie auf eine höhere Ebene gelangen können, fördert dies die Metakognition und das selbstgesteuerte Lernen.
- *Vorbereitung auf komplexe Anforderungen*: Taxonomien helfen Lernenden dabei, sich auf komplexe Herausforderungen vorzubereiten, indem sie schrittweise auf

höhere Denkstufen hinarbeiten. Dies ist besonders wichtig in einer sich schnell verändernden Welt, in der kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten gefragt sind.

- *Kompetenzentwicklung*: Taxonomien unterstützen die Entwicklung von kognitiven und metakognitiven Fähigkeiten, indem sie verschiedene Stufen des Denkens und Verstehens definieren. Lehrende können so darauf hinarbeiten, dass Lernende nicht nur Wissen aufnehmen, sondern auch höhere kognitive Fähigkeiten wie Analyse, Synthese, Bewertung und Problemlösung entwickeln.



generiert mit *Perplexity*

Ganz schön *perplex*, pardon: verblüffend – nicht wahr?

Anmerkungen

- 1 Als *Supplement* gibt es mit gleicher Thematik eine *Pitch-Präsentation* unter: <https://pitch.com/v/Taxonomien-Kompetenzen-qw7quw>



- 2 *Perplexity* ist eine Chatbot-ähnliche Suchmaschine, die künstliche Intelligenz, natürliche Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen nutzt, um Ergebnisse zu komplexen wissenschaftlichen Fragen zusammenzufassen und mit Quellenangaben zu versehen. Die „*Copilot*“-Funktion ermöglicht darüber hinaus eine erweiterte KI-Suche mit Folgefragen zur Präzisierung des Themas.

<https://www.perplexity.ai>

- 3 Aktuell sind verstärkt Bestrebungen zu erkennen, ein 5. *Cluster* zu eröffnen, die „Modellierung digitaler Kompetenz durch Kombination von Computational Thinking mit allgemeinen Lerntaxonomien“ (Schreiner & Wiesner, 2023) – und dies auf der Grundlage, dass „Computerunterstütztes Denken – mehr als eine Variante wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung“ ist, nicht mit Fragezeichen, sondern mit Ausrufezeichen! (Hoppe & Werneburg, 2019)

Literatur

- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J. & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning*,

- teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). Longman.
- Arnold, R. & Erpenbeck, J. (2021). *Wissen ist keine Kompetenz. Dialoge zur Kompetenzreife* (Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung, Bd. 77; 5. Aufl.). Schneider Verlag. <https://t1p.de/i6wuu>
- Baumgartner, P. (2011). *Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt* (2., akt. u. korrig. Aufl.). Waxmann.
- Biggs, J. B. & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. Academic Press.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Longman, Green and Co.
- Brägger, G. (2023). Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien. *Pädagogik*, 7-8, 46-51. <https://doi.org/10.3262/PAED2308046>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (Hrsg.). (2007). *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (Bildungsforschung Band 20). <https://t1p.de/9qb06>
- Erpenbeck, J. (2012). Was »sind« Kompetenzen? In G. Faix (Hrsg.), *Kompetenz. Festschrift. Prof. Dr. John Erpenbeck zum 70. Geburtstag* (S. 1-57). Steinbeis-Edition. <https://t1p.de/jhfem>
- Erpenbeck, J., Grote, S. & Sauter, W. (2017). Einführung. In J. Erpenbeck, S. Grote, S. & W. Sauter (Hrsg.), *Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis* (3., überarb. u. erw. Aufl.; S. IX-XXXVII). Schaeffer-Poeschel.
- Fink, L.D. (2013). *Creating significant learning experiences. An integrated approach to designing college courses*. Jossey-Bass.
- Göldi, S. (2011). *Von der bloomschen Taxonomie zu aktuellen Bildungsstandards. Zur Entstehungs- und Rezeptionsgeschichte eines pädagogischen Bestsellers*. hep.
- Hook, P. (2022). *SOLO Taxonomy and Hexagonal Thinking. Using hexagons to think critically, creatively, and collaboratively*. Essential Resources Educational Publishers.
- Hoppe, H.U. & Werneburg, S. (2019). Computational Thinking—More Than a Variant of Scientific Inquiry! In S.C. Kong, & H. Abelson (Eds), *Computational Thinking Education* (pp. 13-30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_2
- Kaufhold, M. (2011). Ein Analyseraster zur Beurteilung von Verfahren der Kompetenzerfassung. In M. Bethscheider, G. Höhns & G. Münchhausen (Hrsg.), *Kompetenzorientierung in der beruflichen Bildung* (S. 33-48). <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/6647>
- Koerber, R. & Wittig, K. (2023). Lernaufgaben als Element einer protoberuflichen Fachdidaktik. *PFLB – PraxisForschungLehrer*innenBildung*, 5(1), 36–57. <https://doi.org/10.11576/pflb-6259>

- Luthiger, H., Wilhelm, M. & Wespi, C. (2014). Entwicklung von kompetenzorientierten Aufgabensets: Prozessmodell und Kategoriensystem. *Journal für LehrerInnenbildung*, 14(3), 56-66. <https://t1p.de/m8y5r>
- Luthiger, H., Wilhelm, M., Wespi, C. & Wildhirt, S. (Hrsg.). (2018). *Kompetenzförderung mit Aufgabensets. Theorie – Konzept – Praxis*. hep.
- Luthiger, H. & Wildhirt, S. (2021). Kompetenzfördernde Aufgabensets konzipieren – das LUKAS-Modell. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch: Lernen mit digitalen Medien* (2., korrig. Aufl.; S. 676-699). Beltz.
- Maier, U., Kleinknecht, M., Metz, K. & Bohl, T. (2010). Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 84-96. <https://doi.org/10.25656/01:13734>
- Maier, U., Bohl, T., Drüke-Noe, C., Hoppe, H., Kleinknecht, M. & Metz, K. (2014). Das kognitive Anforderungsniveau von Aufgaben analysieren und modifizieren können: Eine wichtige Fähigkeit von Lehrkräften bei der Planung eines kompetenzorientierten Unterrichts. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 340–358. <https://doi.org/10.36950/bzl.32.3.2014.9596>
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives* (2nd ed.). Corwin Press.
- Pongratz, L., Reichenbach, R., & Wimmer, M. (Hrsg.). (2007). *Bildung – Wissen – Kompetenz*. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:464-20141218-143543-5>
- Rauner, F. (2010). Qualifikation, Kompetenz und berufliches Wissen – ein aufklärungsbedürftiger Zusammenhang. In P. Schlögl & K. Dér (Hrsg.), *Berufsbildungsforschung: Alte und neue Fragen eines Forschungsfeldes* (S. 86-102). transcript. <https://doi.org/10.1515/transcript.9783839413708.86>
- Recke, M.P. & Perna, S. (2021). *Collaborative Card-Based Learning Objective Design*. <https://learningdesign.tools/wp-content/uploads/2021/08/Collaborative-Card-Based-Learning-Objective-Design.pdf>
- Reusser, K. (2013). Aufgaben – das Substrat der Lerngelegenheiten im Unterricht. *Profi-L*, (3), 4-6. <https://doi.org/10.5167/uzh-87667>
- Reusser, K. (2014). Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 325-339. <https://doi.org/10.36950/bzl.32.3.2014.9595>
- Schreiner, C. & Wiesner, C. (2023). Modelling Digital Competence by Combining Computational Thinking with General Learning Taxonomies. *The European Educational Researcher*, 6(1), 21-42. <https://doi.org/10.31757/euer.612>
- Volk, B. (2020). Ordnung von Lernzielen – Ordnung des Wissens. Die Bedeutung der Taxonomie von Bloom für die Wissenschaftlichkeit und Praxis der Hochschuldidaktik. In P. Tremp & B. Eugster, B. (Hrsg.), *Klassiker der Hochschuldidaktik? Doing Higher Education* (S. 219-233). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-28124-3_13
- Vonken, M. (2011). Kritische Anmerkungen zum Kompetenzbegriff. In M. Bethscheider, G. Höhns & G. Münchhausen (Hrsg.) (2011), *Kompetenzorientierung in der beruflichen Bildung* (S. 21-32). wbv. <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/6647>

- Webb, N. L. (1997). Criteria for Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education (Research Monograph No. 8). Council of Chief State School Officers Washington, DC. <https://t1p.de/kcuad>
- Wespi, C., Luthiger, H. & Wilhelm, M. (2015). Mit Aufgabensets Kompetenzaufbau und Kompetenzförderung ermöglichen. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 4(4), 31-46. <http://dx.doi.org/10.3224/hibifo.v4i4.21292>
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. wbv. <https://doi.org/10.3278/6004148w>
- Zenkert, G. (2019). Individualität, Entfremdung, Identität? Koordinaten der Bildung bei Humboldt und Hegel. *heiEDUCATION JOURNAL*, 3, 81-100. <https://doi.org/10.17885/heiup.heied.2019.3.23954>

Internet

- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2020). *Kompetenz* [online]. *socialnet Lexikon*. <https://www.socialnet.de/lexikon/Kompetenz>
- Heer, R. (2012). *A Model of Learning Objectives–based on A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*. Iowa State University. <https://t1p.de/sg5id>
- Hossiep, R. (2021). Wissensdiagnostik [online]. In M.A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie*. Hogrefe. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/wissensdiagnostik>
- Instrumente für die Qualitätsentwicklung und Selbstevaluation an Schulen (IQES). *Werkzeuge: Kompetenzrad, Fragewürfel, Aufgabenmap*. <https://www.iqesonline.net/unterrichten/aufgaben/werkzeuge-kompetenzrad-fragewuerfel-aufgabenmap/>
- Kruse, J. (2022). Strukturlegetechniken [online]. In M.A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie*. Hogrefe. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/strukturlegetechniken>
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2021). *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. <https://t1p.de/0fpsa>
- Learning Design Tools. <https://learningdesign.tools/start>

Verfasser

Werner Brandl M. A.
Institutsrektor i. R.
Volkartstr. 79
D-80636 München
E-Mail: mail@wbrandl.de