

## **14. KI-integriertes problembasiertes Lernen**

Die vorangegangenen dreizehn Kapitel haben dokumentiert, dass die durch generative KI ausgelösten Krisen der Hochschulbildung – die kognitiven, motivationalen, institutionellen und epistemischen – keine isolierten Funktionsstörungen darstellen, die sich durch punktuelle Eingriffe beheben ließen. Es handelt sich vielmehr um strukturelle Versagensmuster, die eine koordinierte Antwort erfordern. Wie in Kapitel 13 dargelegt, greifen die bislang verbreitetsten institutionellen Reaktionen – Leitlinien zum verantwortungsvollen KI-Einsatz, Richtlinien zur akademischen Integrität, KI-Erkennungssoftware – jeweils ein sichtbares Symptom auf, ohne die zugrundeliegenden Mechanismen zu behandeln. Eine wirksame Antwort erfordert die gleichzeitige Transformation von Curriculum, Didaktik und Prüfungswesen.

Das vorliegende Kapitel gliedert sich in sechs Abschnitte. Abschnitt 14.1 legt die konzeptionellen Grundlagen und die empirische Evidenzbasis des PBL dar, einschließlich seiner anerkannten Begrenzungen. Abschnitt 14.2 beschreibt die wesentlichen Gestaltungsmerkmale des KI-integrierten PBL über vier miteinander verknüpfte Dimensionen: Problemdesign, die Architektur der Wissenstransfermodule, Betreuung und Prüfung. Abschnitt 14.3 liefert die analytische Begründung und zeigt, wie jedes einzelne Gestaltungsmerkmal auf die spezifischen, in früheren Kapiteln dokumentierten Krisen antwortet und wie sich das Modell über disziplinäre Kontexte hinweg anpassen lässt. Abschnitt 14.4 untersucht, wie die Implementierung die in Kapitel 13 katalogisierten institutionellen Barrieren navigieren kann. Abschnitt 14.5 behandelt kritische Limitationen und Randbedingungen. Abschnitt 14.6 analysiert schließlich die metakognitiven Anforderungen, die PBL an

Studierende stellt, die möglicherweise noch nicht über jene Selbstregulationsfähigkeiten verfügen, die dieses Format voraussetzt.

### 14.1. Grundlagen des problembasierten Lernens

Problembasiertes Lernen bezeichnet einen didaktischen Ansatz, der durch eine charakteristische Inversion gekennzeichnet ist: Authentische, komplex-offene Problemstellungen bilden den Ausgangspunkt des Lernens – ihre Bearbeitung geht der systematischen Inhaltsvermittlung voraus, nicht umgekehrt. Durch die konkrete Begegnung mit dem Problem werden Studierende in die Lage versetzt, Wissenslücken zu identifizieren, theoretische Rahmenwerke situiert anzuwenden und ihr Problemverständnis durch diese Verbindung von Theorie und Praxis schrittweise zu erweitern. Lehrende fungieren als Lernbegleiterinnen und Lernbegleiter statt als Wissensvermittlerinnen und Wissensvermittler; sie leiten den Prozess, ohne Lösungen vorzuschreiben. Die Prüfung bewertet Problemlösungsfähigkeit und Argumentationsqualität statt die Reproduktion von Wissen.

Der Begriff „PBL“ umfasst ein breites Spektrum unterschiedlicher Implementierungen. Das Maastrichter Modell, das in der medizinischen Ausbildung entwickelt wurde, verwendet strukturierte Kleingruppentutorien, in denen Studierende vorbereitete Fälle anhand eines Sieben-Schritte-Protokolls analysieren, bevor selbstgesteuertes Lernen die identifizierten Wissenslücken schließt (Schmidt, 1983; Schmidt et al., 2006; Schmidt et al., 2009; Dolmans et al., 2005). Das Aalborger Modell (Hmelo-Silver, 2004; Hmelo-Silver et al., 2007; Holgaard, 2021; Hernandez et al., 2015; Kolmos, 2009; Kolmos et al., 2004; Höhnle, 2004), das den Referenzrahmen für die hier entwickelte Implementierung bildet, organisiert ganze Studiengänge um semesterlange Projekte, die in Teams von fünf bis sechs Studierenden bearbeitet werden, während parallele Kursmodule die theoretischen Grundlagen bereitstellen. Die Projektarbeit erzeugt substanzielle Ergebnisse – analytische Berichte, Gestaltungsvorschläge, politische Empfehlungen –, die neben den Prozessen bewertet werden, durch die sie entstanden sind. Der Aalborger Ansatz zeichnet sich durch eine hälftige Aufteilung zwischen Projektarbeit und kursbasiertem Lernen aus, womit anerkannt wird, dass vollständig projektbasierte Curricula die Ressourcenkapazitäten der meisten Institutionen überschreiten würden. Der in Abschnitt 14.2 entwickelte Implementierungsrahmen schöpft primär aus diesem Modell und integriert ergänzend Einsichten der vorgelegten Analyse.

Die didaktische Begründung des PBL leitet sich aus der konstruktivistischen Lerntheorie ab, der zufolge Wissenskonstruktion durch aktive Auseinandersetzung mit Problemen und nicht durch passive Informationsaufnahme erfolgt (Piaget, 1954; Vygotsky, 1978). Die Theorie des situierten Lernens erweitert diesen Gedanken, indem sie argumentiert, dass

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Wissen durch Partizipation an authentischen Kontexten entsteht, in denen es Anwendung findet (Lave & Wenger, 1991). Im KI-Kontext erweist sich das in Kapitel 4 eingeführte Konzept der „erwünschten Schwierigkeiten“ (Bjork & Bjork, 2011) als besonders bedeutsam – Herausforderungen, die die unmittelbare Leistung zwar beeinträchtigen, die langfristige Gedächtnisleistung und den Wissenstransfer jedoch verbessern –, da KI es Studierenden ermöglicht, genau jene kognitive Arbeit zu umgehen, die Lernen erst hervorbringt. PBL erzeugt solche Schwierigkeiten gezielt durch die Problem-zuerst-Sequenzierung, durch Anforderungen an eigenständige Recherche sowie durch Syntheseanforderungen.

Die konnektivistische Lerntheorie liefert eine weitere theoretische Begründung für die gruppenbasierte Struktur des KI-integrierten PBL. Siemens (2005) argumentiert, dass Lernen in komplexen, sich rasch verändernden Wissensumgebungen durch die Bildung und Durchquerung von Verbindungen über verteilte Netzwerke von Personen, Ressourcen und Kontexten hinweg stattfindet – nicht durch die individuelle Absorption feststehender Inhalte. Die Gruppenprojektstruktur operationalisiert dieses Prinzip: Wenn Studierende kollektiv Wissenslücken identifizieren, die die Bearbeitung ihres Problems erfordert, fungiert die Gruppe selbst als verteiltes Lernnetzwerk. Verständnis wird dabei nicht einfach aufgeteilt und rekombiniert, sondern durch die Konvergenz teilweise überlappender Wissenstrajektorien im Dienste einer gemeinsamen analytischen Aufgabe konstruiert. Diese kollektive Wissenskonstruktion ist auf eine Weise strukturell resistent gegen KI-Substitution, wie es individuelles Studium nicht ist: KI kann den Wissenserwerb einzelner Studierender unterstützen, nicht aber das integrative Denken replizieren, das entsteht, wenn unterschiedliche Wissenstrajektorien im Dienste einer gemeinsamen analytischen Aufgabe in Einklang gebracht werden müssen.

Der Korpus empirischer Evidenz zugunsten des PBL ist substanziell, muss jedoch sorgfältig interpretiert werden. Metaanalysen belegen konsistent Vorteile des PBL bei der Wissensanwendung, dem klinischen Schlussfolgern, der Motivation zum selbstgesteuerten Lernen und der langfristigen Gedächtnisleistung, während die Befunde für den unmittelbaren Wissenserwerb gemischt ausfallen (Strobel & van Barneveld, 2009; Schmidt et al., 2011). Longitudinalstudien aus Maastricht und Aalborg belegen, dass PBL-Absolventinnen und -Absolventen konventionell ausgebildete Vergleichsgruppen bei Maßen professioneller Kompetenz übertreffen, obwohl die unmittelbare Prüfungsleistung gelegentlich geringer ausfällt (Schmidt et al., 2006; Schmidt et al., 2009). Entscheidend ist, dass die Wirksamkeit stark implementierungsabhängig ist: Gut ausgestattetes, sorgfältig konzipiertes PBL übertrifft traditionellen Unterricht konsistent bei jenen Kompetenzen, die für Bildung im KI-Zeitalter am relevantesten sind, während schlecht implementiertes PBL scheitern kann. Dieser Befund ist zugleich optimistisch – dokumentierte Misserfolge reflektieren häufig inadäquate Umsetzung statt

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

inhärenter Begrenzungen – und ernüchternd, da erfolgreiche Implementierung anspruchsvoll ist.

Die wesentlichen Limitationen des PBL verdienen explizite Benennung. *Erstens* ist PBL ressourcenintensiv: Kleingruppenbetreuung, ausgedehnte Projektdauern und prozessorientierte Prüfungen können substanziell mehr Lehrzeit pro Studierenden erfordern als Massenvorlesungen. *Zweitens* setzt PBL metakognitive Fähigkeiten voraus – das Erkennen von Wissenslücken, die Bewertung von Quellen, die Regulation des Arbeitseinsatzes –, über die Studienanfängerinnen und -anfänger häufig noch nicht verfügen. Dies erzeugt ein „PBL-Paradox“: Das Format funktioniert am besten für jene Studierenden, die es am wenigsten benötigen. Das in Abschnitt 14.2 entwickelte Modell progressiver Autonomie behandelt dieses Paradox gezielt. *Drittens* ist die Qualität der Problemstellung ausschlaggebend, und die Gestaltung hochwertiger Probleme ist anspruchsvoll; Institutionen können PBL nicht allein durch Übernahme der Bezeichnung implementieren, ohne in eine Infrastruktur für die Problemkonstruktion zu investieren. *Viertens* eliminiert PBL nicht den Bedarf an Grundlagenwissen, sondern kann ihn sogar erhöhen: Effektive Problemlösung erfordert konzeptionelle Rahmenwerke, methodisches Wissen und Fachverständnis, die entweder über die in Abschnitt 14.2 beschriebene Wissenstransfermodul (WTM)-Architektur oder durch selbst- bzw. gruppeninitiierte Lernaktivitäten erworben werden müssen. Diese Limitationen entwerfen PBL nicht als systematische Antwort auf die durch KI ausgelöste Bildungskrise – die Evidenzbasis ist hinreichend, um ein ernsthaftes institutionelles Engagement zu rechtfertigen –, sie machen jedoch deutlich, dass Wirksamkeit von der Qualität der Umsetzung abhängt und nicht von der bloßen Übernahme des Formats.

### 14.2. Gestaltungsmerkmale des KI-integrierten PBL

Das KI-integrierte PBL wird in zwei aufeinander aufbauenden Schritten beschrieben, die der analytischen Unterscheidung zwischen der Darstellung des Modells und seiner Begründung folgen: Dieser Abschnitt stellt die wesentlichen Gestaltungsmerkmale über fünf miteinander verknüpfte Dimensionen dar; Abschnitt 14.3 liefert die analytische Begründung dafür, warum diese Merkmale die diagnostizierten Krisen strukturell behandeln. Die Darstellung betont Gestaltungsprinzipien statt operativer Details, da konkrete Implementierungen diese Merkmale zwangsläufig an lokale disziplinäre Anforderungen, Ressourcenbeschränkungen und regulatorische Kontexte anpassen müssen.

#### 14.2.1. Problemdesign und abgestuftes Scaffolding

Das Lernen wird um authentische, komplex-offene Problemstellungen herum organisiert, die sich einer geradlinigen Lösung durch Mustererkennung oder

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

algorithmische Anwendung widersetzen. Solche Probleme zeichnen sich durch Mehrdeutigkeit hinsichtlich ihrer Grenzen und angemessener Herangehensweisen aus, erfordern die Integration über mehrere Wissensdomänen hinweg, bringen mehrere vertretbare Lösungen statt einer einzigen richtigen Antwort hervor und verlangen Wertentscheidungen, die technische Analyse allein nicht auflösen kann (Hmelo-Silver et al., 2007). Die Authentizitätsanforderung bedeutet, dass Probleme an erkennbare professionelle oder gesellschaftliche Kontexte anknüpfen.

Ein operativ wirksamer Ansatz verankert Projekte in den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals): Der SDG-Rahmen bietet eine anerkannte Taxonomie folgenreicher Herausforderungen mit explizitem normativem Gehalt, der Wertkonflikte unvermeidlich macht und eine Abwägungsanalyse statt einer Einzelzieloptimierung erzwingt. Die normative Dimension gut gestalteter Probleme stellt dabei einen strukturellen Widerstand gegen KI-Delegation dar: KI kann technisch adäquate Analysen erzeugen, nicht aber Wertentscheidungen über konkurrierende Stakeholder-Interessen, Risikotoleranz oder die Gewichtung nicht unmittelbar vergleichbarer Güter eigenständig treffen.

Für das Problemdesign ist die Unterscheidung zwischen technischen und normativen Problemtypen konstitutiv. Technische Probleme – etwa die Berechnung der optimalen Dosierung eines Wirkstoffs unter definierten pharmakokinetischen Parametern oder die statische Auslegung einer Tragkonstruktion – sind an KI delegierbar, weil ihre Lösung algorithmische Verarbeitung voraussetzt, nicht Urteilsbildung. Normative Probleme hingegen – etwa die Entscheidung, welche Bevölkerungsgruppen bei knappen Ressourcen bevorzugt Zugang zu medizinischer Versorgung erhalten sollen, oder die Abwägung zwischen städtebaulicher Verdichtung und dem Erhalt gewachsener Sozialstrukturen – verlangen die Begründung und Verteidigung von Wertprioritäten gegenüber betroffenen Stakeholdern. KI kann die relevanten Gesichtspunkte beschreiben, nicht aber die Abwägung vollziehen: Ohne eigenständige Urteilsbildung fehlt den generierten Aussagen die normative Verbindlichkeit, die Positionen verteidigungsfähig macht. Wertentscheidungen sind nicht delegierbar. Ein Problemdesign, das systematisch normative gegenüber rein technischen Anforderungen privilegiert, erzeugt daher strukturelle KI-Resistenz auf erkenntnistheoretischer Ebene: Die kognitive Arbeit, die das Problem verlangt, ist genau jene, die KI nicht zu leisten vermag.

Probleme werden über die Studienphasen hinweg durch ein abgestuftes Scaffolding eingeführt. In der initialen angeleiteten Phase sind Probleme moderat komplex, aber klar begrenzt, mit intensiver Betreuung durch Lehrende, strukturierten Meilensteinen und expliziter Kompetenzvermittlung. Die intermediäre semi-autonome Phase steigert Komplexität und studentische Eigenverantwortung: Probleme entstehen durch Aushandlung zwischen studentischen Interessen und fachlicher Expertise der Lehrenden; die

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Betreuung verschiebt sich von direkter Anleitung zu Coaching durch sondierende Fragen. In der finalen autonomen Phase wird die Unterstützung weitgehend zurückgenommen, und von Studierenden wird erwartet, dass sie Probleme eigenständig identifizieren – über Praktika, persönliche Interessen oder Forschungsprojekte der Lehrenden –, häufig mit externen Partnern, die authentische Implementierungskontexte bereitstellen. Die Progression folgt dem grundlegenden Prinzip, dass das Erlernen der Problemlösung einschließt zu erlernen, welche Probleme eine Bearbeitung verdienen.

### 14.2.2. Modultypen und Poolarchitektur

PBL begegnet einem didaktischen Paradox: Problemorientiertes Lernen setzt voraus, dass Studierende über theoretische Rahmenwerke und Fachwissen verfügen, das seriöse Projektarbeit erfordert – beides kann jedoch nicht vorab vollständig vermittelt werden, wenn Probleme der Inhaltsvermittlung vorausgehen sollen. Das Implementierungsmodell löst dieses Paradox durch eine vierdimensionale Architektur, die strukturierte Wissenstransfermodule (WTM) mit projektbasiertem Lernen verbindet. Das WTM-System selbst beruht auf einer Unterscheidung, ohne die die Architektur nicht funktionieren kann.

Zwei fundamental unterschiedliche Modultypen koexistieren innerhalb des WTM-Pools. Der *erste* Typ umfasst disziplinäre Grundlagenmodule: in sich geschlossene Einheiten, die die zentralen theoretischen und methodischen Domänen des Studiengangs abdecken und von allen Studierenden über ihr gesamtes Studium hinweg absolviert werden, unabhängig von den jeweils gewählten Projektschwerpunkten. Diese Module werden nicht als Reaktion auf Projektbedarfe zusammengestellt; sie bilden das geteilte disziplinäre Fundament, das der Studiengang für jede Absolventin und jeden Absolventen garantiert – die systematische Abdeckung zentraler Konzepte, die kein projektgetriebenes Curriculum dem Zufall überlassen kann. Diese curriculare Grundlegung ist in den frühen Semestern besonders dicht, da den Studierenden zu diesem Zeitpunkt die Projekterfahrung fehlt, um einschätzen zu können, welche Grundlagenbereiche sich im weiteren Studienverlauf als unentbehrlich erweisen werden.

Der *zweite* Typ umfasst projektspezifische Module, die in direkter Reaktion auf identifizierte Projektanforderungen entwickelt werden – Fälle, in denen kollektive Kompetenzbedarfe des Teams oder kritisches projektspezifisches Wissen eine strukturierte Bereitstellung gegenüber eigenständigem Selbststudium rechtfertigen. Diese stellen eine bewusste, didaktisch begründete Ausnahme vom Pull-Prinzip dar – dem Grundsatz, dass Wissen primär durch den Bedarf der Projektarbeit abgerufen wird: Sie werden selektiv eingesetzt, erfordern eine explizite didaktische Begründung und sind in individuelle Projektdesigns eingebettet, nicht in das stehende Curriculum.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Im Unterschied zu konventionellen Modulhandbüchern, die Lehrveranstaltungsinhalte einem festen Semester- und Studienverlaufsrastrer zuordnen, ist der *WTM-Pool* als dynamisch erweiterbare Struktur konzipiert. Identifizieren Lehrende aufkommende Wissensdomänen oder methodische Ansätze, die eine systematische curriculare Behandlung erfordern oder Studierendenprojektübergreifend angeboten werden sollen, können entsprechende Einheiten kontinuierlich in den Pool aufgenommen werden. Das Modulangebot kann sich so in Reaktion auf disziplinäre Entwicklungen und projektgetriebene Lernbedarfe fortschreiben, ohne dass eine vollständige Programmrevision notwendig würde. Diese curriculare Flexibilität ist im ingenieurwissenschaftlichen Bereich bereits im größeren Maßstab erprobt worden (Lindsay & Morgan, 2021). Diese bedarfsgesteuerte Sequenzierung kehrt das traditionelle Modell um, bei dem Inhalte der Anwendung vorausgehen; stattdessen schaffen Probleme den kontextuellen Rahmen, der abstraktes Wissen bedeutungsvoll und dauerhaft verfügbar macht.

Diese Unterscheidung ist für das Verständnis grundlegend, wie das System das Spannungsverhältnis zwischen disziplinärer Breite und problemgetriebener Anwendungstiefe auflöst. Die Grundlagenmodule stellen sicher, dass Studierende ein gemeinsames theoretisches Vokabular teilen – dass die Auseinandersetzung mit Problemen keine idiosynkratischen Lernprofile erzeugt, in denen Studierende nur jene Domänen verstehen, die ihre spezifischen Projekte zufällig erforderten. Projektspezifische Module stellen sicher, dass das Pull-Prinzip nicht durch pauschale Bereitstellung untergraben wird: Wissen wird Studierenden nur dann systematisch zugänglich gemacht, wenn Projektbedingungen – Komplexität, kollektive Lernbedarfe oder kritische Kompetenzlücken – eigenständigen Erwerb als unzureichend erscheinen lassen.

Beiden Modultypen liegt eine binäre Bestanden/Nicht-bestanden-Logik zugrunde. Die bindende Wirkung dieser Konstruktion ergibt sich aus seiner Integration mit der Projektbeschreibung: Zu Beginn jedes Semesters legt diese fest, welche WTM – aus dem Grundlagenpool und etwaigen projektspezifischen Modulen, die während der initialen Sondierung identifiziert wurden – die Studierenden in Abhängigkeit vom gewählten Projekttyp absolvieren müssen. Der erfolgreiche Abschluss aller designierten Module bildet zusammen mit der Einreichung des Projektberichts und der Lerndokumentation das formale Zulassungspaket für das Projektkolloquium.

### 14.2.3. Studienverlauf, Zulassungslogik und Lernumgebung

Anders als in konventionellen Studienverlaufsplänen erfolgt keine semesterübergreifende Vorabfestlegung, welche Module zu welchem Zeitpunkt zu absolvieren sind. Die Zuordnung von WTM zu einzelnen Studierenden und Semestern resultiert vielmehr aus dem jeweils gewählten Projekt: Da Studierende unterschiedliche Projekte auswählen, ergibt sich für

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

jede und jeden Studierenden ein individueller Studienverlauf. Damit ist das Modell nicht lediglich flexibel im Sinne von Wahlfreiheit; es ist strukturell individualisiert.

Ein Teil des semesterlichen Workloads wird durch die Projektarbeit und die damit verbundenen WTM definiert. Ein weiterer Teil steht für individuelle Kompetenzentwicklung zur Verfügung und wird in Form von Lernvereinbarungen zwischen Studierenden und Betreuenden verbindlich festgelegt. Auf diese Weise verfügt jede Studierende und jeder Studierende über einen individuellen Entwicklungsplan, der fachliche Anforderungen mit persönlichen Entwicklungszielen verbindet.

Studierende, die ihr vorgesehene Kontingent an WTM nicht erfüllt haben, können ungeachtet der Qualität ihrer Projektarbeit nicht zur Prüfung zugelassen werden. Da ein Nichtbestehen des Kolloquiums die Wiederholung des gesamten Projekts in einem nachfolgenden Semester erfordert, sind die Konsequenzen der Nichtabsolvierung substanziell. Das Bestanden/Nichtbestanden-Format entkoppelt den Wissenserwerb von der Notenoptimierung – es gibt keine Note zu optimieren, nur eine Abschlusschwelle zu erreichen – und lenkt die Aufmerksamkeit der Studierenden auf echten Kompetenzerwerb statt auf Leistungsmanagement.

Jedes WTM stellt eine digitale, in sich geschlossene, didaktisch gestaltete Lernumgebung dar, keine bloße Sammlung hinterlegter Materialien. Die Unterscheidung ist folgenreich: Unstrukturiertes Selbststudium mit Internetressourcen und generativer KI legt die gesamte Last der Lernpfadkonstruktion auf die Studierenden – Sequenzierung, Auswahl, Qualitätsbewertung und Lückenidentifikation fallen sämtlich einem Lernenden zu, der definitionsgemäß erst über den Studienverlauf über die Fachkompetenz verfügt, um diese Urteile zuverlässig zu fällen. WTM ersetzen dies durch eine kuratierte Umgebung, in der die Expertise der Lehrenden nicht in Präsenzununterricht, sondern in die Architektur der Lernerfahrung selbst eingebettet ist. WTM präsentieren Inhalte in mehreren komplementären Formaten – strukturierter Text, ausgearbeitete Beispiele, Übungen mit eingebettetem Feedback, Reflexionsanstöße, Anwendungsfälle – sequenziert nach einer kohärenten didaktischen Logik, die den Fortschritt von der konzeptionellen Einführung bis zur Anwendung strukturiert, ohne synchrone Präsenz der Lehrenden vorauszusetzen. Die Lernenden durchlaufen diese Umgebung in ihrem eigenen Tempo und in jenem Moment, in dem ihre Projektarbeit echten Bedarf erzeugt; sie tun dies jedoch innerhalb einer gestalteten Struktur, die die Desorientierung und den Qualitätsverlust verhindert, den unkuratiertes Selbststudium produziert.

Generative KI wird aus dieser Umgebung nicht ausgeschlossen, sondern zu den von Lehrenden definierten Bedingungen integriert. Eine in ein WTM eingebettete KI-Komponente operiert vor dem Hintergrund verifizierten, domänenspezifischen Inhalts: Sie kann klären, elaborieren, zusätzliche

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Beispiele generieren und auf individuelle Lernfragen auf eine Weise antworten, die statische Materialien nicht können, während sie im konzeptionellen Rahmen verankert bleibt, den das Modul etabliert. Dies stellt eine qualitativ andere Nutzung von KI dar als ungerichtete Internetrecherche oder uneingeschränktes Prompting: Die KI fungiert als responsiver Tutor innerhalb eines begrenzten Wissensraums, nicht als Ersatz für die Auseinandersetzung mit den Inhalten. Das Modul behandelt damit direkt das in Kapitel 4 entwickelte Problem der Werkzeug-Kompetenz-Schwelle – KI unterstützt die Lernenden beim Durcharbeiten von Inhalten, die die Lehrenden als notwendig bestimmt haben, statt die Auseinandersetzung mit diesen Inhalten zu substituieren.

Die asynchrone Bereitstellung kann durch optionale synchrone Elemente ergänzt werden – Gastvorträge, die die Auseinandersetzung mit spezifischen Konzepten vertiefen, Workshops für methodische Praxis, Peer-Learning-Sitzungen –, die digital dokumentiert werden, um zeitversetzten Zugang zu ermöglichen. Diese Elemente fügen soziale und dialogische Dimensionen hinzu, die selbstgesteuerte Modularbeit allein nicht vollständig bereitstellen kann, ohne synchrone Teilnahme zur Voraussetzung zu machen, die individuelle Lernverläufe einschränkt.

### 14.2.4. Betreuungsarchitektur

Die Rolle der Lehrenden verschiebt sich von der Inhaltsvermittlung zur Lernbegleitung. Über die Studienphasen hinweg passt sich die Betreuungsintensität an, während sich die Selbstregulation der Studierenden entwickelt. In frühen Phasen ist die Betreuung direktiv und engmaschig; in fortgeschrittenen Phasen wird sie konsultativ und strategisch. Durchgängig besteht die Betreuungsfunktion darin, eigenständige Problemlösungskompetenz zu entwickeln – sondierende Fragen zu stellen statt Antworten zu geben, Studierenden zu helfen, Blockaden zu erkennen statt Schwierigkeiten sofort zu lösen, und die erkenntnistheoretischen Dispositionen disziplinärer Expertise vorzuleben: wie Evidenz bewertet, Unsicherheit erkannt und intellektuelle Verantwortung für Behauptungen übernommen wird.

Die Rekonzeptualisierung der Lehrenden als Lernarchitektinnen und Lernarchitekten impliziert nicht nur eine Veränderung dessen, was Lehrende tun, sondern eine strukturelle Differenzierung dessen, wer welche Betreuungsfunktionen ausübt. Die Rolle der Lernarchitektin bzw. des Lernarchitekten umfasst in der Praxis Aufgaben sehr unterschiedlicher kognitiver Anforderungen: Prozessorientiertes Coaching studentischer Gruppen in frühen Phasen – Anleitung bei der Problemrahmung, Ermutigung zur Reflexion, Gestaltung der Gruppendynamik – unterscheidet sich grundlegend von der disziplinären Validierung substanzieller Aussagen und der erkenntnistheoretischen Herausforderung, die fortgeschrittene

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Projektarbeit erfordert. Diese Aufgaben als eine einzige undifferenzierte professorale Verantwortung zu behandeln, verschmilzt Tätigkeiten, die innerhalb einer akademischen Einheit prinzipiell unterschiedlich zugeordnet werden könnten. Forschung zu professionellen Dienstleistungsorganisationen bietet eine aufschlussreiche Analogie: Maister (1993) unterscheidet den erfahrenen Partner, der Expertenurteil bei komplexen, nicht-routinemäßigen Problemen bereitstellt, vom erfahrenen Mitarbeitenden, der Prozesse steuert und Qualität bei strukturierteren Arbeiten sicherstellt. Hochschulen verfügen über eine analoge Ressource in wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, deren Nähe zu den Lernherausforderungen der Studierenden – oft unmittelbarer und konkreter als die der Professorenschaft – sie für prozessorientierte Betreuung in früheren Studienphasen besonders geeignet macht. Dies ist kein Kosteneinsparungsargument, sondern ein Qualitätsargument: Studierende in der Anfangsphase der Forschung profitieren von einer anderen Art der Unterstützung als von disziplinärer Validierung. Wo Institutionen wissenschaftliches Personal in lehrnahen Rollen beschäftigen, könnte eine bewusste Zuordnung – Prozesscoaching an qualifiziertes Nachwuchspersonal, erkenntnistheoretische Validierung und disziplinäre Beratung an professorales Personal – die Reichweite der Lernarchitektur erweitern, ohne ihre intellektuelle Strenge zu beeinträchtigen. Voraussetzung ist, dass eine solche Zuordnung explizit und durch angemessene Qualifizierung gestützt ist und nicht als informelle Erwartung behandelt wird, dass Nachwuchspersonal Betreuungsarbeit ohne institutionelle Anerkennung absorbiert.

### 14.2.5. Projektkolloquium als zentrales Prüfungskonstrukt

Die Prüfung im KI-integrierten PBL bewertet sowohl Prozess als auch Produkt und macht das Denken, das die Ergebnisse hervorgebracht hat, sichtbar und damit nachprüfbar (Kolmos & Holgaard, 2007). Studierende dokumentieren ihr sich entwickelndes Problemverständnis durch Projektbesprechungsprotokolle, die festhalten, wie sich Interpretationen verändern, wenn neue Informationen verfügbar werden, durch Forschungsprotokolle, die konsultierte Quellen und gewonnene Erkenntnisse festhalten, durch Entscheidungsdokumentationen, die die Wahl von Vorgehensweisen erläutern, und durch Revisionshistorien, die zeigen, wie Lösungen sich durch Iteration entwickelt haben. Diese Dokumentationsanforderungen erzeugen kognitive Kohärenzanforderungen: Die Aufrechterhaltung konsistenter Argumentation über Wochen der Forschung hinweg ist praktisch unmöglich, wenn das Verständnis oberflächlich bleibt. Studierende, die sich auf KI stützen, ohne tiefe Verarbeitung zu leisten, produzieren Dokumentationsmuster – plötzliche Einsichten ohne stützende Recherche, Argumentationssprünge ohne Zwischenschritte, Kurswechsel in der Lösung ohne angemessene Begründung –, die das Fehlen echten Verständnisses offenbaren.

#### Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Die Portfoliodokumentation ist jedoch nicht das entscheidende Prüfungsereignis, sondern die Nachweisgrundlage Grundlage, die die abschließende Prüfung nachprüfbar macht. Die Architektur konzentriert die summative Autorität in ein einziges, mehrphasiges Projektkolloquium, das nicht isoliert wiederholt werden kann. Studierende wissen von Beginn an, dass dieses eine Prüfungsereignis die Semesternote bestimmt. Dieser terminale Charakter ist nicht nebensächlich, sondern konstitutiv: Verteilte Prüfungssysteme erlauben es Studierenden, Risiken strategisch zu managen und schwache Leistungen in einer Komponente durch stärkere Leistungen anderswo zu kompensieren. Wenn ein einziges Kolloquium entscheidendes Gewicht trägt und nicht unabhängig wiederholt werden kann – wenn ein Nichtbestehen die Wiederholung des gesamten Projekts in einem nachfolgenden Semester erfordert –, verändert sich das Kalkül KI-gestützter oberflächlicher Bearbeitung grundlegend: Es gibt kein verteilbares Risiko auszunutzen.

Die zentrale Anforderung des Kolloquiums ist nicht die Präsentation von Ergebnissen, sondern ihre wissenschaftliche Verteidigung. Die Unterscheidung ist analytisch bedeutsam. Ergebnisse zu präsentieren erfordert von Studierenden, zu beschreiben, was sie gefunden haben und was sie empfehlen; sie wissenschaftlich zu verteidigen erfordert den Nachweis, dass die Ergebnisse durch methodisch fundierte Forschung erreicht wurden, dass die gewählten theoretischen Rahmenwerke dem Problemzusammenhang angemessen waren, dass Alternativen erwogen und aus begründeten Gründen verworfen wurden und dass die Schlussfolgerungen kritischer Prüfung standhalten. Ein Team mag durch eine Kombination von Intuition, KI-Synthese und iterativer Verfeinerung zu einer plausiblen Empfehlung gelangen – und dennoch die Prüfung nicht bestehen, weil die entscheidende Frage nicht lautet, ob das Ergebnis korrekt ist, sondern ob der Prozess, der es hervorgebracht hat, wissenschaftlich legitim ist. Diese Anforderung schafft eine Prüfungsbedingung, die KI-generierte Ergebnisse strukturell nicht erfüllen können: Flüssige Schlussfolgerungen können keinen rigorosen Nachweis dessen ersetzen, wie sie erreicht wurden. Dieses Gestaltungsprinzip findet empirische Unterstützung in aktueller praxisbasierter Forschung: Ward et al. (2024) dokumentieren, dass interaktive mündliche Prüfung auf der Grundlage authentischer Problemszenarien mit dynamischer Prüferbefragung echtes Verständnis effektiv von oberflächlicher Vertrautheit unterscheidet und eine akademische Strenge erreicht, die mit traditionellen schriftlichen Formaten vergleichbar ist, während sie jene interaktive Resistenz bietet, die KI-gestützte Vorbereitung nicht umgehen kann.

Das Kolloquium entfaltet sich über drei sequenzielle Phasen von sechzig bis neunzig Minuten, abhängig von der Teamgröße. Die initiale Phase erfordert von der Gruppe, die Projektergebnisse gemeinsam zu präsentieren und dabei zu demonstrieren, ob die Mitglieder kollektive Arbeit in kohärente Erklärung synthetisieren und Unsicherheit angemessen kommunizieren können. Die

#### Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

intermediäre Phase umfasst eine an das Team gerichtete Panelbefragung, die die wissenschaftlichen sowie methodischen Grundlagen der Arbeit sondiert – warum bestimmte Rahmenwerke gewählt wurden, was die theoretische Basis für spezifische analytische Entscheidungen war, wie konkurrierende Ansätze bewertet und verworfen wurden und wo die Grenzen der Schlussfolgerungen liegen. Diese Phase offenbart, ob Studierende für ihren Prozess Rechenschaft ablegen können, nicht nur ihr Produkt beschreiben. Die finale Phase umfasst individuelle Befragung, bei der jede Studierende und jeder Studierende Verständnis des gesamten Projekts nachweisen muss, ungeachtet der jeweiligen Rolle – dies verhindert Trittbrettfahren, indem das methodische Verständnis jedes Mitglieds für die Prüfenden direkt sichtbar wird, die zwischen denjenigen unterscheiden können, die an der Konstruktion der Argumentation beteiligt waren, und denjenigen, die lediglich zugewiesene Aufgaben ausgeführt haben.

Das institutionelle Design des Prüfungspanels verstärkt diese Anforderung an wissenschaftliche Rechenschaft. Wenn keiner der Prüfenden an der Projektbetreuung beteiligt war – wenn beide sich dem Werk ohne akkumulierte Vertrautheit mit dem Prozess des Teams nähern, ohne vorherige Investition in die Richtung des Projekts und ohne den relationalen Kontext, den Betreuungsbeziehungen unvermeidlich schaffen –, können Studierende soziale Nähe nicht als Substitut für Verständnis nutzen. Prüfende, die dem Projekt erstmals durch den eingereichten Bericht begegnen, werden methodische Grundlagen sondieren, die Betreuende, die mit der Entwicklung des Projekts bereits vertraut sind, implizit voraussetzen könnten. KI-generierte Flüssigkeit mag den Anschein von Verständnis in Interaktionen mit jemandem aufrechterhalten, der die Projektgeschichte kennt; sie vermag dies nicht, wenn Prüfende die wissenschaftliche Begründung für Entscheidungen sondieren, die Wochen oder Monate zurückliegen und die nun aus Grundprinzipien heraus verteidigt werden müssen.

Die Einbindung externer Stakeholder erfüllt in dieser Architektur eine Rechenschaftsfunktion, die im Projektverlauf wirksam wird – nicht als notwendigerweise formaler Bestandteil des Prüfungsverfahrens, sondern als praktische Anforderung, der Studierende bereits während der Projektarbeit begegnen. Wenn Projekte Partner zufriedenstellen müssen, deren Akzeptanzkriterien nicht akademischer Natur sind – wenn strategische Empfehlungen Führungskräfte von der Umsetzungswürdigkeit überzeugen müssen, wenn Veränderungsvorschläge Machbarkeit für Ressourcenverantwortliche demonstrieren müssen, wenn Nachhaltigkeitsinitiativen die Akzeptanz der Gemeinschaft erfordern –, begegnen Studierende einer Rechenschaftspflicht, die Portfoliodokumentation und Lehrenden-Urteil allein nicht vollständig erfassen können. Stakeholder bewerten praktische Solidität, nicht textliche Politur; sie reagieren auf Veränderungslogik, nicht auf rhetorische Raffinesse. KI-generierte Ergebnisse, die unter konventioneller Bewertung adäquat erscheinen, scheitern

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

häufig unter der Prüfung durch Stakeholder, weil oberflächliche Plausibilität kontextuellem Nachfragen von Personen mit genuinen operativen Interessen nicht standhält. Stakeholder-Einbindung fungiert daher als Motivations- und Lernstruktur innerhalb des Projekts, nicht als formale Prüfungskomponente parallel zum Kolloquium.

Die Prüfungsarchitektur des KI-integrierten PBL unterscheidet sich qualitativ von traditionellen Formaten. Prozessdokumentation bildet die dokumentarische Grundlage; die in der Projektbeschreibung verankerten WTM-Absolvierungsanforderungen fungieren als Zulassungsmechanismus; die Einreichung von Projektbericht und Lerndokumentation sind Ko-Voraussetzungen für den Kolloquiumszugang. Ein einziges terminales Kolloquium bestimmt die Seminarnote; wissenschaftliche Verteidigung ist die Kernforderung der Prüfung; Prüferunabhängigkeit sichert strukturell gegen relationale Kompensation ab; Stakeholder-Einbindung verankert praktische Rechenschaft im Projektverlauf. Zusammen verpflichten diese Elemente Studierende dazu, ihr Denken öffentlich rechenschaftspflichtig zu machen. Eine Prüfung, die nicht allein durch die Vorbereitung polierter Ergebnisse bestanden werden kann und bei der methodische Strenge – nicht akkumuliertes soziales Kapital – die Ergebnisse bestimmt, behandelt die in Kapitel 10 identifizierte Validitätskrise der Leistungsmessung: Sie rekonstituiert valide Prüfung für jene KI-Kontexte, in denen traditionelle Instrumente versagen.

### 14.3. Adressierung der diagnostizierten Krisen

Abschnitt 14.2 hat die Gestaltungsarchitektur des KI-integrierten PBL über fünf miteinander verknüpfte Dimensionen entfaltet — Problemdesign, Wissenstransfermodule, Studienverlaufssteuerung, Betreuung und Prüfung. Der vorliegende Abschnitt legt dar, warum diese Merkmale die in den vorangegangenen Kapiteln dokumentierten Krisen strukturell behandeln.

Die Analyse gliedert sich in sechs Schritte: Die Unterabschnitte 14.3.1 bis 14.3.5 ordnen jeweils ein zentrales Krisenphänomen den Gestaltungsmerkmalen zu, die ihm entgegenwirken, und zeigen damit, dass die Wirksamkeit des Modells auf seiner strukturellen Passung mit den Mechanismen der Bildungsdysfunktion beruht — nicht auf allgemeiner pädagogischer Überlegenheit. Unterabschnitt 14.3.6 untersucht einen analytisch eigenständigen Schritt: Er prüft, wie sich die Gestaltungsprinzipien über disziplinäre Kontexte hinweg differenzieren — und zeigt, dass die Kernprinzipien konstant bleiben, während ihre konkrete Ausprägung von den erkenntnistheoretischen Strukturen abhängt, die jede Disziplin auf spezifische Weise anfällig machen.

### 14.3.1. Kognitives Offloading und Deskillung

Die in den Kapiteln 4 und 5 dokumentierten Dysfunktionen — kognitives Offloading und strukturelle Dequalifizierung — werden durch drei miteinander verknüpfte Gestaltungsmerkmale des Modells adressiert: die Architektur authentischer Problemstellungen, die duale Struktur der WTM und die Anforderung kontextspezifischer Primärforschung.

*Authentische Problemstellungen*, die sich musterbasierten oder algorithmischen Lösungsansätzen widersetzen, machen die Delegation an KI strukturell unzureichend — nicht lediglich unzulässig. Wenn Probleme situiertes Urteilsvermögen darüber erfordern, welche theoretischen Rahmenwerke einen spezifischen organisationalen Kontext erhellen, welchen Überlegungen bei gegebenen Stakeholder-Konstellationen Vorrang gebührt und wie nicht unmittelbar vergleichbare Güter gewichtet werden sollen, kann KI analytische Unterstützung leisten, nicht aber das menschliche Urteilsvermögen ersetzen, das die Lösung des Problems verlangt. Die Prozessdokumentation erzeugt einen weiteren Widerstandsmechanismus: Die Aufrechterhaltung kohärenter Argumentation über Wochen der Forschung hinweg setzt jene tiefe Verarbeitung voraus, die Gedächtnisleistung und Transfer hervorbringt — genau die Verarbeitung, die kognitives Offloading in traditionellen Lehrformaten systematisch umgeht.

Die duale Struktur der *WTM-Architektur* begegnet der Dequalifizierung über zwei voneinander unterscheidbare Mechanismen. Grundlagenmodule wirken der in Kapitel 5 identifizierten „Never-Skilled“-Trajektorie entgegen, indem sie sicherstellen, dass alle Studierenden das disziplinäre Kernwissen ihres Fachs durchlaufen — nicht weil Projekte dies zufällig erfordern, sondern weil das Programm es unabhängig von der Projektwahl als nicht verhandelbar definiert. Diese strukturelle Garantie ist bedeutsam, weil projektgetriebenes Lernen allein disziplinäre Breite nicht sicherstellen kann: Das aus einer Abfolge individuell gewählter Projekte entstehende Zufallscurriculum kann systematische Lücken hinterlassen, die kein einzelner Studierender erkennen würde. Projektspezifische Module begegnen einem anderen Dequalifizierungsrisiko: dem Ausbleiben jenes situierten, problemkontextualisierten Verständnisses, das Grundlagenwissen in anwendbare Kompetenz überführt. Indem sie von Studierenden verlangen, im Moment genuinen Bedarfs zu identifizieren, was sie benötigen, und gezielt darauf zuzugreifen, beugt diese Modulstruktur der Pathologie trägen Wissens vor, die systematisches Frontloading hervorbringt (Whitehead, 1929).

Ein weiterer struktureller Mechanismus verstärkt beide Effekte. KI verfügt über umfangreiches abstraktes Wissen, dem jedoch das situierte Verständnis spezifischer Kontexte fehlt; sie vermag nicht zuverlässig zu erkennen, wann allgemeine Prinzipien kontextueller Anpassung bedürfen. PBL macht diese Asymmetrie zum Gestaltungsprinzip, indem es *Primärforschung* in spezifischen Organisationen, Branchen oder Gemeinschaften verlangt. Wenn

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Studierende Stakeholder befragen, Arbeitspraktiken beobachten oder interne Dokumente analysieren, erheben sie kontextspezifische Informationen, die KI auf der Grundlage von Trainingsdaten nicht zur Verfügung stehen. Generische Empfehlungen scheitern, weil sie kontextuelle Beschränkungen ignorieren, nicht verfügbare Ressourcen voraussetzen oder organisationskulturelle Gegebenheiten verletzen — was Studierende zwingt, sich vertieft mit dem jeweiligen Kontext auseinanderzusetzen, statt auf KI-generierte Musteranalysen zurückzugreifen.

### 14.3.2. Krise der Wissensvermittlung

Kapitel 9 hat gezeigt, dass die historische Funktion der Vorlesung als primäres Instrument der Wissensvermittlung strukturell obsolet geworden ist — nicht vorrangig durch KI, sondern durch den umfassenderen Zusammenbruch der Informationsknappheit, den KI beschleunigt und vollendet. KI-integriertes PBL unternimmt keinen Versuch, die Vorlesung in dieser Funktion zu rehabilitieren; es ersetzt sie durch die WTM-Architektur. Grundlagenmodule stellen disziplinäre Inhalte innerhalb kuratierter Lernumgebungen bereit, die didaktische Sequenzierung, geprüfte Quellen und eine eingebettete KI-Komponente verbinden — ohne die Qualitätsambiguität, die unstrukturiertes Selbststudium mit Internetressourcen erzeugt, aber auch ohne passive Rezeption an die Stelle aktiver Auseinandersetzung zu setzen. Projektspezifische Module ermöglichen jene gezielte, bedarfsgetriggerte Wissensaneignung, die das Vorlesungsformat strukturell nicht leisten kann: Inhalte werden in dem Moment verfügbar, in dem die Projektarbeit genuine Bedarf erzeugt — nicht nach einem vorbestimmten Zeitplan, der Fehlpassung mit individuellen Projektverläufen zwangsläufig produziert. Die auf diese Weise entlastete synchrone Lehrzeit wird für jene Funktionen freigesetzt, die Kapitel 9 als nicht substituierbar identifiziert hat: das Vorleben disziplinären Denkens, die Ermöglichung kollektiver Kalibrierung und die Bereitstellung eines menschlichen Engagements, das KI nicht authentisch zu leisten vermag.

### 14.3.3. Motivationserosion

KI-integriertes PBL begegnet der in Kapitel 6 dokumentierten Motivationskrise, indem es die strukturellen Bedingungen wiederherstellt, unter denen intrinsische Motivation entstehen kann. Die Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1985, 2000) identifiziert Autonomie, Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit als jene psychologischen Grundbedürfnisse, deren Befriedigung intrinsische Motivation trägt; traditionelle Lehrformate untergraben alle drei systematisch. Das PBL-Design stützt jedes dieser Bedürfnisse auf direktem Wege: Studierende üben Autonomie bei der Bestimmung von Problemschwerpunkten, der Wahl methodischer Zugänge und der Organisation ihrer Arbeit aus; sie entwickeln genuine Handlungskompetenz durch anspruchsvolle Problemlösung, die einer Delegation an KI strukturell

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

widersteht; und kollaborative Teamstrukturen stellen die soziale Eingebundenheit wieder her, die individuelle Aufgabenformate systematisch unterbinden (Wijnia et al., 2011). Die Bestanden/Nicht-bestanden-Logik der WTM beseitigt notenorientierte Motivationsverzerrungen und lenkt die Aufmerksamkeit der Studierenden auf den Kompetenzerwerb selbst statt auf die Optimierung von Qualifikationsnachweisen.

Die kuratierte Lernumgebung der WTM trägt einen weiteren motivationalen Mechanismus bei: Sie stellt die Erfahrung erreichbarer Kompetenz wieder her, die unstrukturiertes Selbststudium systematisch verhindert. Wenn Studierende Lernprozesse eigenständig mit Internetressourcen und KI navigieren, erzeugt das Fehlen didaktischer Sequenzierung Orientierungslosigkeit — es bleibt unklar, was hinreichendes Verständnis ausmacht, welche Quellen als zuverlässig gelten können und wann eine Wissenslücke tatsächlich geschlossen wurde. Diese Unbestimmtheit wirkt demotivierend, weil sie jene Wirksamkeitserfahrung verhindert, die die SDT als konstitutiv für intrinsische Motivation ausweist. Die WTM ersetzen dies durch strukturierten Fortschritt durch geprüfte Inhalte, wodurch Verständnisentwicklung für die Lernenden in einer Weise nachvollziehbar wird, die ungeleitetes Suchen nicht zu leisten vermag.

Darüber hinaus begegnet das Modell der Identitätskrise, die Kapitel 6 als motivationalen Endpunkt der KI-Abhängigkeit analysiert hat: Wenn KI-generierte Produkte akzeptable Beurteilungen erhalten, ohne dass genuines Lernen stattfindet, können Studierende Abschlüsse erwerben, ohne die zertifizierten Kompetenzen tatsächlich aufgebaut zu haben. PBL stellt Kompetenzerfahrung durch Ergebnisse wieder her, deren Qualität von den Fähigkeiten der Studierenden abhängt — Stakeholder beurteilen praktische Tragfähigkeit und strategische Substanz, nicht sprachliche Politur, und oberflächliche KI-generierte Ergebnisse scheitern, wenn sie praktischer Prüfung ausgesetzt werden. Das progressive Autonomiemodell unterbricht zugleich den Kreislauf erlernter Hilflosigkeit: Indem das Scaffolding in dem Maß zurückgenommen wird, in dem Studierende Kompetenz nachweisen, wird Kompetenzentwicklung sichtbar, bevor Abschlüsse erworben werden — und Fördermaßnahmen bleiben möglich, solange Aufbau noch stattfinden kann, statt Defizite erst nach dem Studienabschluss zu offenbaren.

### 14.3.4. Validitätskollaps der Prüfungen

Kapitel 10 hat den Zusammenbruch der Prüfungsvalidität unter den Bedingungen generativer KI als strukturelles Problem analysiert — nicht als Integritätsfrage, die durch bessere Erkennung oder schärfere Sanktionen lösbar wäre. Das KI-integrierte PBL begegnet diesem Problem durch die Kombination von Prozessdokumentation und mündlicher Prüfung, die die dokumentarische Validität ohne Abhängigkeit von KI-Erkennungstechnologie wiederherstellt.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Prozessdokumentation entfaltet dabei eine diagnostische Eigenschaft, die schriftliche Endprodukte strukturell nicht besitzen: Die kohärente Argumentation über Wochen der Forschung hinweg aufrechtzuerhalten erweist sich als praktisch nicht möglich, wenn das Verständnis oberflächlich geblieben ist. Studierende, die KI einsetzen, ohne inhaltlich tief in den Stoff einzudringen, erzeugen charakteristische Dokumentationsmuster — plötzliche Einsichten ohne stützende Recherche, Argumentationssprünge ohne Zwischenschritte, Richtungswechsel ohne nachvollziehbare Begründung —, die das Fehlen genuiner inhaltlicher Durchdringung offenbaren. Das Projektkolloquium legt sodann die konzeptionellen Lücken frei, die sorgfältig formulierte Endprodukte verbergen: Wenn Prüfende sondieren, warum bestimmte Rahmenwerke gewählt wurden, welche kontextuellen Anpassungen die gewählten Methoden erforderten, wo die Schlussfolgerungen an Grenzen stoßen und wie Befunde auf andere Kontexte übertragen werden könnten, können sich Studierende nicht auf oberflächlich angeeignete KI-generierte Formulierungen stützen.

Die Anforderung, Ergebnisse wissenschaftlich zu verteidigen statt sie lediglich zu präsentieren, fügt die analytisch entscheidende Dimension hinzu. Ergebnisse zu präsentieren verlangt, zu beschreiben, was gefunden wurde; sie wissenschaftlich zu verteidigen verlangt den Nachweis, dass die Ergebnisse durch methodisch begründete Forschung erreicht wurden, dass die gewählten theoretischen Rahmenwerke dem Problemzusammenhang angemessen waren und dass die Schlussfolgerungen einer Prüfung standhalten, die auf den Erkenntnisprozess statt auf das Endprodukt gerichtet ist. Diese Anforderung ist mit KI-Delegation strukturell unvereinbar: KI kann plausible Schlussfolgerungen erzeugen, nicht aber einen nachträglichen Bericht über einen Denkprozess liefern, den der Studierende nicht vollzogen hat. Die Prüfung verifiziert damit nicht allein Verständnis — sie verifiziert die erkenntnistheoretische Legitimität des Weges, auf dem Verständnis konstruiert wurde. Genau diese Dimension lässt sich durch KI-gestützte Abkürzungen nicht authentisch rekonstruieren. Dieser Wandel ist struktureller Natur und unabhängig von Erkennungstechnologie oder der Durchsetzung akademischer Integritätsregeln.

### 14.3.5. Erosion des kritischen Denkens

Die in den Kapiteln 4 und 7 dokumentierte progressive Erosion argumentativer und analytischer Kompetenz durch KI-Delegation stellt eine eigenständige Krisenform dar, die über die in 14.3.1 behandelte Dequalifizierungsproblematik hinausreicht. Kapitel 4 identifizierte sie als direkte Konsequenz kognitiven Offloadings; Kapitel 7 zeigte, dass sie dort besonders akut wird, wo disziplinäre Kompetenz über keine externen Verifikationsmechanismen verfügt und KI-simulierte Argumentationskompetenz strukturell schwer von genuiner zu unterscheiden ist.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Die Anforderung der wissenschaftlichen Verteidigung im Projektkolloquium begegnet dieser Erosion durch einen Mechanismus, der kritisches Denken nicht als isolierte Kompetenz prüft, sondern als strukturelle Eigenschaft des Forschungsprozesses selbst sichtbar macht. Fragen, die die Argumentation hinter Schlussfolgerungen sondieren, den Umgang mit widersprüchlicher Evidenz einfordern und die kontextuellen Grenzen eines Ansatzes ausloten, lassen sich nicht durch KI-generierte Ergebnisse beantworten, die ein Studierender nicht aus eigenem Verständnis heraus rekonstruieren kann. Die Anforderung, Positionen unter kritischer Befragung aufrechtzuerhalten — zu erläutern, welche Evidenz einer Position widerspricht, wie Kritiker antworten würden und unter welchen Bedingungen ein Ansatz scheitern würde —, kann nicht durch rhetorisches Auftreten erfüllt werden; sie setzt genuines metakognitives Bewusstsein für die Grenzen des eigenen Denkens voraus und entwickelt damit genau jene argumentative Rechenschaftspflicht, die KI-Delegation andernfalls unbemerkt erodiert.

### 14.3.6. Sinnkrise

Kapitel 8 dokumentierte eine Krise, die über die motivationalen und Dequalifizierungsanalysen der vorangegangenen Kapitel hinausreicht: den Zusammenbruch des wahrgenommenen Bildungszwecks in dem Moment, in dem KI auf Abruf Zugang zu jenem Bestandswissen bereitstellt, zu dessen Vermittlung traditionelle Curricula konzipiert waren. Wenn KI theoretische Rahmenwerke erklären, quantitative Analysen durchführen oder disziplinäre Konzepte umfassender darstellen kann, als die meisten Absolventinnen und Absolventen es aus dem Gedächtnis vermögen, stellen Studierende zu Recht die Frage, worin der Mehrwert jahrelangen Studiums liegt. KI-integriertes PBL begegnet dieser Krise, indem es den Bildungsfokus von Bestandswissen auf generative Kompetenz verlagert — von der Akkumulation abrufbarer Information zur Fähigkeit, Wissen in neuartigen Situationen flexibel zu mobilisieren. Studierende können Rahmenwerke nicht mechanisch anwenden; sie müssen beurteilen, ob ein gegebenes Rahmenwerk ihr spezifisches Problem erhellt, es anpassen, wenn Standardanwendungen sich als unzureichend erweisen, und Befunde über analytische Domänen hinweg integrieren. Dieser Prozess entwickelt jenes metakognitive Urteilsvermögen, das Kapitel 11 als konstitutiv für professionelle Wirksamkeit ausweist: zu erkennen, wann allgemeine Prinzipien gelten und wann kontextuelle Gegebenheiten Anpassung erfordern, die Grenzen von Rahmenwerken zu verstehen und zu wissen, wann zusätzliche Perspektiven hinzuzuziehen sind, statt ungeeignete Werkzeuge auf resistente Probleme anzuwenden.

Diese Neubestimmung des Bildungsfokus löst zugleich die Frage der Bildungsidentität auf, die die Sinnkrise aufwirft. Statt zu zertifizieren, dass Absolventinnen und Absolventen eine definierte Menge an Wissen angesammelt haben — eine Zertifizierung, deren Aussagekraft KI grundlegend in Frage stellt —, belegen im KI-integrierten PBL erworbene

Abschlüsse, dass Absolventinnen und Absolventen über das Urteilsvermögen verfügen, folgenreiche Herausforderungen zielgerichtet zu bearbeiten. Die gebildete Person wird dabei neu bestimmt: nicht als Wissensspeicher, sondern als jemand, der zu normativem Engagement, erkenntnistheoretischer Bescheidenheit, kontextueller Sensibilität und integrativem Urteilsvermögen befähigt ist — Eigenschaften, die KI beschreiben, nicht aber besitzen kann.

### 14.3.7. Disziplinäre Anpassung

Die Kerngestaltungsmerkmale des KI-integrierten PBL bleiben über Disziplinen hinweg konstant; ihre konkrete Ausprägung jedoch unterscheidet sich gemäß den erkenntnistheoretischen Strukturen, die Kapitel 7 als Ursache differenzieller Anfälligkeit gegenüber KI-induzierter Dequalifizierung identifiziert hat. Die folgenden drei Fälle zeigen, wie disziplinäre Anpassung erfolgt, ohne die Kernprinzipien des Modells zu beeinträchtigen — und warum das Modell in jedem Fall den spezifischen Dysfunktionsmodus aufgreift, den die jeweilige disziplinäre Struktur am akutesten hervorbringt.

#### *MINT-Fächer*

In den MINT-Fächern hat Kapitel 7 etabliert, dass eingebaute Verifikationsmechanismen — empirische Prüfbarkeit, mathematischer Beweis, physische Beschränkungen — unzureichendes Verständnis nachträglich sichtbar machen: Ein fehlerhafter Konstruktionsentwurf versagt bei der Prüfung, ein Chemieverfahren mit unrealistischen Ausbeuten scheitert bei der Durchführung. Der Beitrag des PBL in diesen Fächern liegt daher nicht in der Erkennung von Kompetenzdefiziten, sondern in deren zeitlicher Vorverlegung. Indem das Modell von Studierenden verlangt, Entwurfsentscheidungen zu begründen, methodische Entscheidungen zu verteidigen und konzeptionelles Verständnis im Projektkolloquium nachzuweisen, bevor Verifikationsereignisse eintreten, stellt die Architektur sicher, dass Verständnis sich entwickelt, solange Fördermaßnahmen noch möglich sind — statt erst durch Scheitern an einem Punkt offenbar zu werden, an dem Korrektur kostspielig oder unmöglich ist. Das Kolloquium fügt eine Dimension hinzu, die empirische Verifikation allein strukturell nicht bereitstellen kann: Rechenschaft darüber, warum eine Lösung funktioniert — nicht nur dafür, dass sie funktioniert.

#### *Wirtschaftswissenschaften*

In der wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildung identifizierte Kapitel 7 die zentrale Anfälligkeit als integratives Versagen: KI kann zu Finanzanalyse, Wettbewerbsbewertung und Organisationsdiagnose isoliert beitragen, nicht aber die kohärente Integration über diese Domänen hinweg leisten, die professionelles Urteilsvermögen verlangt. Eine Markteintrittsentscheidung erfordert die gleichzeitige Abwägung von Finanzprognosen gegen strategische Positionierung und organisationale Kapazität — nicht sequenziell, sondern in

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

produktiver Spannung, wobei jede Domäne die anderen einschränkt und umgestaltet. PBL operationalisiert genau diesen Integrationsanspruch durch Problemstellungen, die sich einer bereichsweisen Zerlegung widersetzen. Die Anforderung, Primärforschung in spezifischen Organisationen zu betreiben — Stakeholder zu befragen, interne Dokumente zu analysieren, kulturelle und politische Dynamiken einzuschätzen —, stellt zudem sicher, dass KI-generierte Analysen allgemeiner Muster nicht für situiertes Verständnis substituieren können: Generische Empfehlungen scheitern unter Stakeholder-Prüfung, weil sie kontextuelle Beschränkungen ignorieren, die Primärforschung erst aufdeckt. Das Projektkolloquium offenbart dann, ob die Integration der Domänen genuin oder lediglich sequenziell war: Prüfende, die sondieren, wie Finanzschlussfolgerungen strategische Optionen einschränken oder wie organisationale Gegebenheiten theoretisch optimale Ansätze limitieren, machen sichtbar, ob Studierende die Domänen in kohärenter Spannung zu halten vermögen oder sie lediglich nacheinander referieren.

### *Geistes- und Sozialwissenschaften*

In den Geistes- und Sozialwissenschaften identifizierte Kapitel 7 die zentrale Anfälligkeit als unsichtbare Dequalifizierung: Da kritische Lektüre, interpretative Analyse und argumentative Konstruktion keine externen Verifikationsmechanismen besitzen, bleibt KI-simulierte Kompetenz außerordentlich schwer erkennbar, bis Defizite ein schwerwiegendes Ausmaß erreicht haben. Der Schutz, den PBL bietet, ergibt sich nicht aus der Hinzufügung von Verifikationsmechanismen, sondern aus der Struktur normativer Problemlösung selbst. Wenn Problemstellungen genuine Stakeholder-Konflikte mit nicht unmittelbar vergleichbaren Werten beinhalten — Gemeinschaften, die Wandel ablehnen, während Wettbewerbsdruck ihn erfordert; ökologische Anforderungen im Widerspruch zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit; ethische Grundsätze in Spannung mit rechtlichen Beschränkungen — können Studierende keine Einzelperspektive einnehmen, ohne deren Grenzen anzuerkennen. Lösungen, die legitime Belange übergehen, scheitern praktisch: Gemeinschaften blockieren Umsetzungsversuche, Behörden lehnen Vorschläge ab, Beschäftigte leisten Widerstand. Dieses praktische Scheitern überführt erkenntnistheoretische Bescheidenheit und Multiperspektivität von abstrakten pädagogischen Zielen in funktionale Notwendigkeiten — Studierende entwickeln diese Fähigkeiten nicht aus disziplinärer Pflichterfüllung, sondern weil Lösungen, denen sie fehlen, der praktischen Bewährung nicht standhalten.

Die vorangegangene Analyse zeigt, dass KI-integriertes PBL den diagnostizierten Krisen durch Gestaltungsmerkmale begegnet, die strukturell auf die Mechanismen abgestimmt sind, welche die Bildungsdysfunktion erzeugen — und dies auf eine Weise, die sich disziplinären Kontexten anpasst, ohne die Kernprinzipien zu beeinträchtigen. Ob diese Merkmale innerhalb

realer institutioneller Strukturen implementiert werden können, ist die Frage, der Abschnitt 14.4 nachgeht.

### 14.4. Überwindung institutioneller Barrieren

Kapitel 13 hat drei Bündel struktureller Mechanismen herausgearbeitet, die eine institutionelle Anpassung an generative KI systematisch erschweren — unabhängig vom individuellen Veränderungswillen der Beteiligten: die expertokratische Governance mit hoher Vetospieler-Dichte (Abschnitt 13.1), die temporale Asynchronie zwischen KI-Entwicklung und akademischen Planungszyklen sowie die Pfadabhängigkeiten, die historisch gewachsene Investitionen in gegenwärtige Anpassungslasten verwandeln (Abschnitt 13.2), sowie das strukturell verankerte Ungleichgewicht zwischen Exploitation und Exploration bei gleichzeitig fehlendem Marktdruck, der die Dringlichkeit des Wandels andernfalls erzwingen würde (Abschnitt 13.3). Diese Mechanismen entfalten keine gleichförmige Wirkung gegenüber allen didaktischen Innovationsvorhaben; vielmehr interagieren sie mit unterschiedlichen Implementierungsvorschlägen auf je spezifische Weise. Die leitende Frage dieses Abschnitts ist daher spezifisch: Wie interagiert die Architektur des KI-integrierten PBL, wie in den Abschnitten 14.2 und 14.3 beschrieben, mit jedem dieser Mechanismen — und wo reduziert ihre Implementierungslogik strukturelle Reibung, statt sie lediglich anzuerkennen?

#### 14.4.1. Expertokratie und Veto-Spieler-Struktur

Die in Abschnitt 13.2 beschriebene Veto-Spieler-Struktur erzeugt eine Status-quo-Verzerrung, die Vorschläge blockiert, die Zustimmungserfordernisse auf mehreren Entscheidungsebenen erfordern, bevor überhaupt experimentiert werden kann. Die modulare Architektur des KI-integrierten PBL ist spezifisch geeignet, diese Einschränkung durch inkrementellen Einstieg zu navigieren. Ein einzelnes problembasiertes Projektmodul, eingebettet in ein ansonsten traditionelles Programm, erfordert Genehmigung auf Fachbereichs- statt auf institutioneller Ebene, involviert ausschließlich freiwillige Vorreiter und löst nicht die Akkreditierungsüberprüfung aus, die eine vollständige Programmumgestaltung erforderlich machen würde. Die WTM-Architektur verstärkt diesen Vorteil: Da die Wissenstransfermodule innerhalb bestehender Lernmanagementsysteme operieren und keine eigene Infrastruktur voraussetzen, aktivieren sie nicht die ressourcenbezogenen Vetopunkte, auf die infrastrukturabhängige Innovationen regelmäßig stoßen. Pilotprogramme dieses Zuschnitts können die Wirksamkeitsnachweise akkumulieren — Lernergebnisse, Erfahrungsberichte der Studierenden, Ressourcenbedarf —, die Governance-Gremien legitim einfordern, bevor sie einer Ausweitung zustimmen. Damit wird aus spekulativer Deliberation eine evidenzbasierte Evaluation.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Die Expertise-Falle verdient als Quelle des Widerstands seitens der Lehrenden besondere Aufmerksamkeit, da sie durch Governance-Verfahren allein nicht adressiert werden kann. Abschnitt 13.2 stellte fest, dass Fachexpertinnen und -experten didaktischen Rahmenkonzepten widerstehen, die Kompetenzen außerhalb ihrer Spezialisierung zu erfordern scheinen. Drei Merkmale des Modells treten dieser Besorgnis direkt entgegen. Die in Abschnitt 14.2 beschriebene Betreuungsarchitektur setzt explizit nicht voraus, dass Lehrende über Expertise in allen Domänen verfügen, die Studierende verfolgen könnten: Betreuerinnen und Betreuer benötigen hinreichende Breite, um kontraproduktive Suchrichtungen zu erkennen und Erkundungsprozesse umzulenken, nicht aber enzyklopädische Fachkenntnis. Teambetreuungsarrangements, die Kolleginnen und Kollegen mit komplementären Spezialisierungen zusammenführen, verteilen die Anforderungen an Expertise und schaffen dabei kollegiale Entwicklungsgelegenheiten. All dies beseitigt nicht die Identitätsherausforderung, die der Rollenwandel vom Fachexperten zur Lernarchitektin mit sich bringt; Abschnitt 12.5 hat dargelegt, warum diese Herausforderung professionell bedeutsam ist und institutionelle Anerkennung erfordert, nicht lediglich Umdeutung.

### 14.4.2. Temporale Asynchronie

Abschnitt 13.2 identifizierte eine selbstkontraproduktive Dynamik: Wenn Institutionen die für eine Curriculumänderung erforderlichen Genehmigungsprozesse abgeschlossen haben, haben sich die KI-Fähigkeiten, die den ursprünglichen Vorschlag motivierten, bereits weiterentwickelt, sodass die genehmigte Antwort obsolet ist. Das KI-integrierte PBL begegnet diesem Problem strukturell durch technologische Offenheit in der Aufgabengestaltung. Problemstellungen, die in authentischen beruflichen Herausforderungen oder im Kontext der UN-Nachhaltigkeitsziele verankert sind – wie in Abschnitt 14.2 empfohlen –, werden nicht durch fortschreitende KI-Kapazitäten obsolet, weil sie nicht gegen ein spezifisches KI-Fähigkeitsniveau konzipiert sind, sondern gegen die beständige Struktur dessen, was schlecht-strukturierte Berufsaufgaben erfordern: normatives Urteilsvermögen, kontextuelle Sensibilität, integrative Schlussfolgerungsfähigkeit und Rechenschaftspflicht gegenüber Stakeholdern. Eine Markteintrittsanalyse für eine konkrete Organisation behält ihre pädagogische Gültigkeit unabhängig davon, ob Studierende Zugang zu einem gegenwärtigen oder einem künftigen Sprachmodell haben. Das Kerngestaltungsprinzip ist mithin nicht die versionsspezifische Anpassung an KI, sondern eine KI-kapazitätsagnostische Aufgabenarchitektur. Dies beseitigt das temporale Asynchronieproblem nicht vollständig – der WTM-Inhalt erfordert periodische Aktualisierung, und Betreuungskompetenzen müssen sich mit verändernden KI-Werkzeugen weiterentwickeln –, eliminiert jedoch die folgenreichste Verwundbarkeit: ein Curriculum, das als Antwort auf

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

aktuelle KI-Fähigkeiten neu konzipiert wurde und vor Abschluss der Implementierung bereits überholt ist.

### 14.4.3. Pfadabhängigkeiten

Die Infrastrukturinvestitionen, akkumulierte Lehrmaterialien und Prüfungssysteme, die Abschnitt 13.2 als wechselkostenverursachend identifizierte, belasten Innovationen, die vollständig parallele Infrastruktur voraussetzen, asymmetrisch. Das inkrementelle Einstiegsmodell des KI-integrierten PBL ist explizit darauf ausgelegt, diese Asymmetrie zu minimieren. Die asynchrone digitale Bereitstellung der WTM-Architektur ist mit bestehenden Lernmanagementsystemen kompatibel, anstatt dedizierte Plattforminvestitionen vorauszusetzen. Gruppenarbeit kann in vorhandenen Seminarräumen beginnen, bevor dedizierte Projekträume verfügbar werden. Prüfungsdokumentationssysteme können mit institutionellen Standardwerkzeugen implementiert werden, bevor eine eigens entwickelte Portfolio-Infrastruktur gerechtfertigt ist. Das Pfadabhängigkeitsproblem wird damit nicht aufgelöst – eine vollständige Programmimplementierung erfordert schließlich eine Ressourcenverteilung, die bestehende Systeme nicht unterstützen –, aber der inkrementelle Einstieg ordnet diese Investitionen so, dass sie auf nachgewiesener Wirksamkeit folgen, statt unsicheren Ergebnissen vorzuzugehen.

Die in Abschnitt 13.2 dokumentierte Anreizfehlausrichtung repräsentiert eine Pfadabhängigkeit anderer Art: Evaluationssysteme, die Forschungsleistung gegenüber didaktischer Innovation prämiieren, sowie Lehrveranstaltungsevaluationen, die den vorübergehenden Rückgang studentischer Zufriedenheit nachteilig abbilden, der mit einer grundlegenden Neugestaltung von Lernumgebungen typischerweise einhergeht. Ohne Adressierung dieser Dimension verlangen Institutionen Transformation, machen diese für die Einzelperson zugleich irrational. Geschützte Zeit für die Entwicklung von Problemstellungen und den Aufbau von WTM-Inhalten, überarbeitete Evaluationskriterien, die pädagogische Innovation als wissenschaftlichen Beitrag anerkennen, sowie explizite Arbeitslastberücksichtigung für den Betreuungsübergangszeitraum sind institutionelle Verantwortlichkeiten, von denen der Erfolg des Modells abhängt – nicht optionale Ergänzungen, sondern Voraussetzungsbedingungen. Die Expertise-Fallenanalyse in Kapitel 13 etablierte, dass der Widerstand der Lehrenden angesichts gegenwärtiger Anreizstrukturen rational ist; die Implementierungslogik besteht darin, dass eine Veränderung der Strukturen die Rationalitätskalkulation verändert.

### 14.4.4. Organisationale Exploitationspräferenz

Abschnitt 13.3 stellte fest, dass die Organisationsarchitektur von Hochschulen systematisch Exploitation – die Verfeinerung etablierter Praktiken – gegenüber

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Exploration bevorzugt und dass Innovatorinnen und Innovatoren in der Lehre trotz, nicht wegen institutioneller Rahmenbedingungen agieren. Der Pilotprogramm-Ansatz des KI-integrierten PBL engagiert diese Einschränkung nicht durch Überwindung mittels Appell, sondern indem er die Kosten initialer Exploration auf ein Niveau reduziert, das einzelne Lehrende oder kleine Fachbereichskoalitionen absorbieren können, ohne eine institutionelle Ressourcenumverteilung vorauszusetzen. Ein einzelnes Projektmodul, konzipiert um eine gut konstruierte Problemstellung, demonstriert den Ansatz mit begrenztem Risiko. Dokumentationsanforderungen erzeugen die Evidenzbasis, die Erweiterungsvorschläge erfordern. Die in Abschnitt 14.2 beschriebene progressive Autonomiearchitektur bedeutet, dass Betreuungsanforderungen in frühen Phasen – wenn die Selbstregulationsfähigkeit der Studierenden begrenzt ist – am höchsten sind und mit wachsender Kompetenz abnehmen. Dies reduziert den anhaltenden Ressourcenaufwand, der Exploration in ressourcenbeschränkten Umgebungen hemmt.

### 14.4.5. Wettbewerblicher Zeitdruck und Marktinsulation

Abschnitt 13.3 identifizierte die Abwesenheit akuten Marktdrucks als strukturelles Merkmal, das öffentliche Hochschulen von der korrekativen Dringlichkeit isoliert, die kommerzielles Scheitern bereitstellen würde. Diese Beobachtung ist für die nahe Zukunft zutreffend, bleibt jedoch analytisch unvollständig, wenn sie als Dauerbedingung behandelt wird. Private Anbieter – Corporate Universities, KI-native Lernplattformen, berufliche Bootcamps – operieren mit strukturell kürzeren Zykluszeiten, unbeschränkt durch die akademischen Governance-Prozesse, die die Abschnitte 13.1 und 13.2 dokumentieren. Sie implementieren zunehmend ergebnisorientierte, KI-integrierte Lernarchitekturen. Hinzu kommt, dass generative KI die automatisierte Produktion didaktisch strukturierter Lernmaterialien mittlerweile in einem Maße ermöglicht, das die Markteintrittsbarrieren erheblich absenkt und eine wachsende Zahl spezialisierter Anbieter in die Lage versetzt, jene Nischen zu besetzen, die die nach wie vor begrenzte digitale Transformation an Hochschulen offen lässt. Der gegenwärtige Marktanteil dieser Anbieter bei traditionellen Studiengängen bleibt begrenzt. Über einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren ist dieses Gleichgewicht jedoch nicht stabil.

Die analytisch bedeutsame Implikation besteht nicht darin, dass öffentliche Hochschulen vor einem unmittelbaren Wettbewerbskollaps stehen, sondern dass die gegenwärtige Phase abgeschwächten Marktdrucks eine strategische Opportunität darstellt und keinen dauerhaften Aufschub. Institutionen, die den Isolationszeitraum nutzen, um KI-integrierten PBL-Kapazitäten aufzubauen – pädagogische Expertise der Lehrenden zu entwickeln, WTM-Inhaltsbibliotheken aufzubauen und Ergebnisevidenzen zu dokumentieren –, werden in der Lage sein, auf Wettbewerbsdruck zu reagieren, wenn er eintritt,

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

und zwar zu ihren eigenen Bedingungen. Institutionen, die Isolierung als unbefristet behandeln, werden Transformation unter Bedingungen vollziehen müssen, die strukturell ungünstiger sind: weniger Zeit, geringere Ressourcen, weniger institutionelle Kohärenz und Wettbewerber, die Jahre an Implementierungserfahrung akkumuliert haben. Die Abwesenheit von Marktdruck ist daher nicht die Randbedingung, an der die Implementierungslogik des Modells endet – sie ist genau die Bedingung, unter der proaktive Implementierung strategisch am rationalsten ist.

Die drei in Kapitel 13 identifizierten strukturellen Mechanismen lösen sich durch diese Analyse nicht auf. Expertokratische Governance, temporale Asynchronie, Pfadabhängigkeiten, Exploitationspräferenz und wettbewerbliche Isolierung bleiben reale Einschränkungen, die die Implementierung des KI-integrierten PBL navigieren muss, statt sie zu transzendieren. Was die Analyse zeigt, ist, dass diese Barrieren keine Argumente gegen die Implementierung darstellen, sondern Spezifikationen der Bedingungen, die die Implementierung adressieren muss.

### 14.5. Limitationen und Randbedingungen

Die vorangegangenen Abschnitte haben die Begründung für KI-integriertes PBL als systematische Antwort auf die in den Kapiteln 4, 5, 6, 8, 9 und 10 diagnostizierten Krisen entwickelt, seine Gestaltungsarchitektur über die Dimensionen Problemdesign, Wissenstransfermodule, Betreuung und Prüfung detailliert beschrieben und untersucht, wie die Implementierung, die in Kapitel 13 katalogisierten institutionellen Barrieren navigieren kann.

Eine redliche Analyse erfordert gleichermaßen explizite Aufmerksamkeit dafür, wo dieser Ansatz an Grenzen stößt, welche Studierenden er benachteiligen kann und welche institutionellen Kontexte ihn strukturell unangemessen machen. Drei Limitationen verdienen eingehende Betrachtung.

#### 14.5.1. Ressourcenintensität

Abschnitt 14.4 behandelte die Ressourcenbeschränkungen, die die Betreuungsarchitektur und die WTM-Entwicklung auferlegen, und identifizierte die verfügbaren Reaktionsmöglichkeiten — hybride Programmmodelle, differenzierte Personalausstattung, inkrementeller Einstieg und digitale Infrastrukturinvestition —, die zusammen eine Implementierung ermöglichen, ohne den vollen Ressourcenmehraufwand zu erfordern, den eine vollständige Programmtransformation verlangt. Gleichwohl bleibt eine Restbeschränkung anzuerkennen: Selbst nach diesen Anpassungsmaßnahmen ist KI-integriertes PBL gegenüber dem Massenvorlesungsbetrieb nicht kostenneutral. Institutionen, die schwerem und anhaltendem Budgetdruck ausgesetzt sind — nicht temporären Einschränkungen, sondern struktureller Unterfinanzierung —, können feststellen, dass der verbleibende Mehraufwand

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

das übersteigt, was die Hochschulleitung selbst bei nachgewiesener Wirksamkeit zu autorisieren vermag. Dies ist kein Konstruktionsfehler des Modells, sondern eine Randbedingung seiner Anwendbarkeit: Die Analyse in Abschnitt 14.4 bestimmt, was Institutionen mit eingeschränkten, aber nicht erschöpften Ressourcen leisten können — nicht, was Institutionen ohne hinreichende Ressourcen leisten können. Keine didaktische Architektur kann die Basisinvestition ersetzen, die qualitativ hochwertige Hochschulbildung erfordert.

### 14.5.2. Kontextgebundenheit

KI-integriertes PBL setzt ein spezifisches Bündel ermöglichender Bedingungen voraus, dass in vielen, aber nicht allen Hochschulkontexten vorliegt. Das Modell ist dort wirksam, wo Problemstellungen multiple vertretbare Lösungsansätze zulassen, wo professionelle Praxis integratives Urteilsvermögen über Wissensdomänen hinweg erfordert und wo Prüfungen plausibel Denkprozesse statt ausschließlich verifizierbare Ergebnisse bewerten können. Wo diese Bedingungen fehlen, brechen die Kernmechanismen des Modells zusammen, statt lediglich unterzuperformen.

Hochgradig reglementierte berufliche Zertifizierungen — medizinische Approbationsprüfungen, juristische Staatsexamina, Ingenieurakkreditierungsstandards mit festen Kompetenzprofilen — legen externe Ergebnisspezifikationen fest, die eine Aufgabenarchitektur mit schlecht strukturierten Problemen nicht erfüllen kann. Diese Zertifizierungen existieren, weil die Folgen genuiner Inkompetenz schwerwiegend sind; die von ihnen auferlegten Verifikationsmechanismen sind keine bürokratische Redundanz, sondern legitime Qualitätssicherung. Die Anpassung des Modells an diese Kontexte erfordert eine sorgfältige Sequenzierung: PBL kann das integrative Urteilsvermögen entwickeln, das professionelle Praxis verlangt, doch muss diese Entwicklung mit einer expliziten Vorbereitung auf die Verifikationsereignisse gekoppelt werden, die Zertifizierung erfordert. Das Modell ersetzt keine Zertifizierungsanforderungen; es bereitet Studierende auf einem anderen Entwicklungsweg darauf vor, diese zu erfüllen.

Disziplinen, in denen korrekte Antworten determiniert und extern verifizierbar sind — elementare Mathematik, formale Logik, bestimmte Laborwissenschaften auf Einführungsniveau —, stellen eine weitere Einschränkung dar. Hier ist das Format schlecht strukturierter Probleme nicht lediglich suboptimal, sondern didaktisch unangemessen: normative Mehrdeutigkeit dort einzuführen, wo legitimerweise keine existiert, erzeugt Verwirrung statt produktiven Lernens. Einführungsveranstaltungen in diesen Disziplinen können konventionelle Lehrformate erfordern, bevor die integrativen Anforderungen des PBL angemessen werden.

Studierendenpopulationen, die mit erheblichen Grundlagendefiziten eintreten — in Leseverständnis, quantitativem Denken oder akademischem Schreiben

—, benötigen eine Grundlagenentwicklung, die eigenständiger Forschungsarbeit vorausgehen muss. PBL setzt ein Kompetenzniveau voraus, das diese Studierenden erst noch erreichen müssen; ohne vorbereitende Fördermaßnahmen verstärkt das Format bestehende Ungleichheiten, statt sie abzubauen.

### 14.5.3. Implementierungsqualität

Die dritte Limitation betrifft nicht die Eignung des Modells für einen gegebenen Kontext, sondern die Qualität seiner Umsetzung. PBL ist kein Format, das durch bloße Übernahme der Bezeichnung Wirksamkeit entfaltet; es stellt spezifische Anforderungen an Design und Durchführung, bei deren Nichterfüllung die Ergebnisse hinter dem Potential zurückbleiben oder sich ins Gegenteil verkehren können.

Die empirische Befundlage zeigt, dass schlecht implementiertes PBL schlechtere Ergebnisse erzeugt als gut geführter traditioneller Unterricht (Kirschner et al., 2006). Vier Implementierungsdimensionen erweisen sich dabei als besonders kritisch. *Erstens* erfordert die Betreuung spezifische Qualifikationen: Lehrende müssen Erkundungsprozesse durch sondierende Fragen lenken, ohne Lösungen vorwegzunehmen — eine Fertigkeit, die sich von der Expertise in direkter Wissensvermittlung grundlegend unterscheidet und gezielter Entwicklung bedarf. *Zweitens* sind Gruppenarbeitsdynamiken eine persistente Fehlerquelle: Trittbrettfahrerprobleme, ungleiche Beteiligung und dysfunktionale Teamkonflikte können den Lernertrag erheblich schmälern, wenn keine strukturellen Gegenmaßnahmen — explizite Rollenverteilung, individuelle Rechenschaftspflicht, moderierte Reflexionsphasen — implementiert werden. *Drittens* ist die Qualität der Problemstellung ausschlaggebend: Die Gestaltung hochwertiger, authentischer Probleme ist anspruchsvoll und erfordert didaktische Expertise sowie institutionelle Infrastruktur für die Problemkonstruktion, die sich nicht ohne Investition aufbauen lässt. *Viertens* erhöht PBL den Bedarf an Grundlagenwissen, statt ihn zu reduzieren: Wirksame Problembearbeitung setzt konzeptuelle Rahmenwerke, methodisches Wissen und Fachverständnis voraus, die entweder über die WTM-Architektur oder durch selbst- und gruppeninitiierte Lernaktivitäten erworben werden müssen — ein Anspruch, der ohne entsprechende curriculare Absicherung nicht eingelöst wird.

Diese Limitationen stellen die Tragfähigkeit von KI-integriertem PBL als systematische Antwort auf die durch generative KI ausgelöste Bildungskrise nicht in Frage — die vorliegende Evidenzbasis rechtfertigt ernsthaftes institutionelles Engagement. Sie machen jedoch deutlich, dass Wirksamkeit von der Qualität der Umsetzung abhängt und nicht von der bloßen Übernahme des Formats.

## 14.6. Metakognitive Voraussetzungen

Das in Abschnitt 14.1 eingeführte „PBL-Paradox“ — dass das Format am besten für jene Studierenden funktioniert, die die Selbstregulationsfähigkeiten bereits mitbringen, die es eigentlich erst entwickeln soll — verdient eine eingehendere Analyse, als die dortige Vorschau leisten konnte. Die Frage ist nicht, ob das Paradox real ist: Die empirische Evidenz zeigt konsistent, dass Studierende mit schwach ausgeprägten metakognitiven Fähigkeiten in PBL-Settings schlechter abschneiden als in traditioneller Lehre — nicht, weil PBL schlecht konzipiert wäre, sondern weil es selbstgesteuerte Forschung von Lernenden verlangt, die diese Fähigkeit noch nicht ausgebildet haben (Strobel & van Barneveld, 2009). Die eigentliche Frage lautet, in welchem Umfang die Architektur des Modells dieses Paradox mildert — und wo eine verbleibende Spannung fortbesteht, die auch eine redliche Implementierung nicht vollständig beseitigen kann (Kirschner et al., 2006; Hmelo-Silver et al., 2007).

Traditionelle Lehre reduziert metakognitive Anforderungen auf strukturellem Wege: Lehrende sequenzieren Inhalte, kuratieren Lektüre, definieren Bewertungskriterien und externalisieren damit jene selbstregulativen Entscheidungen, die Studierende mit schwacher Metakognition nicht zuverlässig selbst treffen können. Studierende können unter diesen Bedingungen akzeptable Leistungen durch prozedurale Konformität erzielen, ohne echte Selbstregulation zu entwickeln — die instruktionale Struktur übernimmt diese Funktion stellvertretend. KI-integriertes PBL kehrt diese Anordnung um: Studierende müssen Wissenslücken identifizieren, Quellen bewerten, ihr Verständnis überwachen und ihren Arbeitseinsatz regulieren. Diese Umkehrung erzeugt schlechtere Ergebnisse bei unzureichend vorbereiteten Studierenden, sofern die Architektur dem nicht gezielt entgegenwirkt. Die entscheidende Frage ist, ob die in Abschnitt 14.2 beschriebenen Gestaltungsmerkmale dies leisten.

### 14.6.1. Strukturelle Beiträge der WTM-Architektur

Die zweistufige WTM-Struktur begegnet der akutesten Dimension des Paradoxes unmittelbar. Grundlagenmodule werden nicht als Reaktion auf studentische Initiative zusammengestellt — sie sind curriculare Garantien, die alle Studierenden durchlaufen, und zwar mit besonderer Dichte in den frühen Semestern, gerade weil den Studierenden in dieser Phase die Projekterfahrung fehlt, um zu erkennen, welches Grundlagenwissen sie später benötigen werden. Diese strukturelle Garantie bewirkt, dass Studierende mit schwacher Metakognition nicht sofort in vollständig selbstgesteuerte Wissensaneignung versetzt werden: Die Grundlagenmodul-Sequenz bietet einen strukturierten Pfad durch die disziplinären Kernbereiche, dessen Absolvierung nicht von der Fähigkeit der Studierenden abhängt, ihre eigenen Wissenslücken zu identifizieren. Das Paradox wirkt am schwersten, wenn PBL ohne diese Garantie implementiert wird — wenn Studierende sämtliches Domänenwissen

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

ausschließlich über projektgetriebenen Abruf erwerben müssen —, weil metakognitiv schwache Studierende dann systematisch grundlegende Defizite nicht erkennen und nicht beheben, die sich akkumulieren, bis sie nicht mehr überwindbar sind. Grundlagenmodule durchbrechen diese Dynamik, ohne das Abrufprinzip zu untergraben, das die projektspezifischen Module aufrechterhalten.

Die binäre Bestanden/Nicht-bestanden-Logik beider Modultypen — durchgesetzt über den in der Projektbeschreibung verankerten Zulassungsmechanismus — begegnet einer verwandten metakognitiven Anfälligkeit: der notenorientierten Haltung, die studentische Aufmerksamkeit auf Performanz statt auf Kompetenz lenkt. Studierende, die Modularbeit strategisch angehen — gerade genug lernen, um zu bestehen, statt echtes Verständnis zu entwickeln — stellen ein fortbestehendes Risiko in jedem kreditierten System dar. Bestanden/Nicht-bestanden beseitigt den differenzierten Leistungskalkül, den strategische Orientierung voraussetzt: Es gibt keine Note zu optimieren, sondern nur eine Abschlussschwelle zu erreichen. Dies garantiert keine tiefe Auseinandersetzung, beseitigt aber den strukturellen Anreiz für jene oberflächliche Verarbeitung, die notenmaximierendes Verhalten hervorbringt, und lenkt kognitive Aufmerksamkeit auf die Kompetenzerfahrung, die intrinsische Motivation gemäß der Selbstbestimmungstheorie (Kapitel 6) voraussetzt.

Die progressive Autonomiearchitektur — geführte, semi-autonome und autonome Phasen — liefert die dritte strukturelle Antwort. Statt alle Studierenden sofort in jene vollständig selbstgesteuerte Forschung zu versetzen, die das Paradox als problematisch ausweist, beginnt das Modell mit intensiver Betreuung und strukturierten Meilensteinen und reduziert die Unterstützung graduell, sobald nachgewiesene Kompetenz dies rechtfertigt. Studierende mit schwächerer Metakognition werden durch ein langsames Fortschreiten durch die Phasen nicht benachteiligt; die Architektur ist darauf ausgelegt, unterschiedliche Entwicklungsverläufe aufzunehmen. Was die progressive Struktur nicht zu leisten vermag, ist die metakognitive Entwicklung zu ersetzen, die Studierende nachweisen müssen, bevor sie in die nächste Phase vorrücken — sie sequenziert Anforderungen entwicklungslogisch, kann die Entwicklung selbst jedoch nicht erzeugen.

### 14.6.2. Strukturelle Grenzen der Architektur

Drei Dimensionen des Paradoxes werden durch die Architektur nicht aufgelöst und erfordern explizite institutionelle Aufmerksamkeit.

Die *erste* betrifft das Verhältnis zwischen Wissensvermittlung und metakognitiver Prozesssteuerung. Die Grundlagenmodul-Sequenz strukturiert die Wissensaneignung, nicht aber die metakognitiven Prozesse — Quellenbewertung, Verständniskalibrierung, Einsatzregulation —, die Projektarbeit jenseits der Wissensinhalte verlangt. Studierende können

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Grundlagenmodule durch dieselbe prozedurale Konformität absolvieren, die auch traditionelle Lehre ermöglicht: sich durch kuratierte Inhalte bewegen, ohne die Selbstüberwachungsfähigkeiten zu entwickeln, die autonome Projektphasen voraussetzen werden. Explizite metakognitive Instruktion — Studierende direkt darin zu unterrichten, wie sie erkennen, wann Verständnis hinreichend oder lediglich oberflächlich ist, wie sie Quellenglaubwürdigkeit beurteilen und wie sie von Zielen rückwärts zu Aktivitäten planen — schließt diese Lücke. Dies erfordert jedoch dezidierte curriculare Zeit und Lehrende, die in der Lage sind, Prozesse statt ausschließlich Inhalte zu lehren — eine Fähigkeit, die an Institutionen ohne gezielte Investition selten vorhanden ist.

Die *zweite* Dimension betrifft die Notwendigkeit differenzierter Unterstützung auf der Grundlage früher Diagnostik. Studierende zu identifizieren, deren metakognitive Entwicklung ein verlängertes Scaffolding erfordert — statt des standardmäßigen Fortschreitens durch die Autonomiephasen —, setzt diagnostische Instrumente, Betreuungskapazitäten und institutionelle Bereitschaft voraus, differenzierte Kohortenverläufe aufrechtzuerhalten (Hmelo-Silver et al., 2007). Die Architektur schafft den konzeptionellen Raum für diese Differenzierung; sie stellt nicht die Ressourcen bereit, die sie umsetzbar machen. Institutionen, die überwiegend unzureichend vorbereitete Studierendenpopulationen bedienen, stehen vor einer genuinen Gerechtigkeitsherausforderung, die keine didaktische Architektur ohne angemessene Personalausstattung löst.

Die *dritte* Dimension betrifft Auffangmechanismen für Studierende, die innerhalb der Selbststeuerungsanforderungen des PBL nicht bestehen können — die Möglichkeit, stärker strukturierte Unterstützung zu erhalten oder in Ausnahmefällen Komponenten über konventionelle Formate zu absolvieren. Solche Mechanismen sind didaktisch begründbar, aber institutionell komplex. Sie erkennen an, dass didaktisches Design, so durchdacht es sein mag, nicht alle Studierenden gleichermaßen zu bedienen vermag. Sie bergen zugleich das Risiko, eine differenzierte Angebotsstruktur zu schaffen, die stigmatisierend wirkt — mit unzureichend vorbereiteten Studierenden, die in Formate mit geringerer Autonomie gelenkt werden, welche die metakognitiven Defizite, mit denen sie eingetreten sind, fortschreiben statt beheben. Auffangnetze so zu gestalten, dass sie echte Korrektivfunktion haben statt bloß kompensatorisch zu wirken, erfordert jene Form anhaltender institutioneller Aufmerksamkeit für studentische Entwicklung, die unterfinanzierte Institutionen nicht garantieren können.

Die fundamentale Spannung besteht damit in einer spezifischeren Form fort, als die ursprüngliche Formulierung des Paradoxes nahelegte: Die Architektur des KI-integrierten PBL mildert das Paradox substantiell — durch die Grundlagenmodul-Sequenz, die Bestanden/Nicht-bestanden-Logik und die progressive Autonomiestruktur. Sie kann jedoch die verbleibende Kluft nicht

#### Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

schließen zwischen dem, was die späteren Phasen des Modells verlangen, und dem, was einige Studierende innerhalb des vorgesehenen Programmzeitraums tatsächlich zu entwickeln in der Lage sein werden. Bildungsgerechtigkeit erfordert institutionelles Engagement, das über das didaktische Design hinausgeht — angemessene Betreuungsressourcen, explizite metakognitive Instruktion und differenzierte Unterstützungsstrukturen —, statt der Erwartung, dass architektonische Differenziertheit allein schließen kann, was in vielen Fällen Defizite sind, die sich über Jahre vorangegangener Bildung akkumuliert haben.



## **15. Synthese und institutionelle Perspektiven**

Die vierzehn vorangegangenen Kapitel haben die Herausforderungen dokumentiert, die generative KI für die Hochschulbildung aufwirft — in kognitiver, motivationaler, institutioneller und erkenntnistheoretischer Hinsicht —, und haben KI-integriertes problembasiertes Lernen als eine konzeptionell konsistente Antwort auf diese Herausforderungen entwickelt. Das abschließende Kapitel bündelt diese analytischen Linien und fragt nach ihren Konsequenzen für die langfristige Entwicklung des Hochschulwesens. Es eröffnet mit der Grundfrage, worin der Wert von Hochschulen unter den Bedingungen generativer KI noch besteht (Abschnitt 15.1), beschreibt, wie sich Institutionen unter ungleichen Ressourcen- und Missionsbedingungen auseinanderentwickeln werden (Abschnitt 15.2), benennt die strukturellen Grenzen selbst sorgfältig konzipierter Anpassungsstrategien (Abschnitt 15.3), entwickelt das Szenario einer weitgehenden Desintegration universitärer Funktionen (Abschnitt 15.4), bestimmt, was an hochschulischer Bildung einen nicht ersetzbaren Wert behält (Abschnitt 15.5), und schließt mit den Konsequenzen und der institutionellen Entscheidung, die daraus folgen (Abschnitt 15.6). Die in den Abschnitten 15.3 und 15.4 entwickelten Befunde werden analytisch entfaltet; normative Schlussfolgerungen folgen in Abschnitt 15.6.

### **15.1. Erosion des institutionellen Wertkerns der Hochschule**

Hochschulen entstanden historisch als institutionelle Antwort auf Bedingungen, die individuelle Lösungen strukturell ausschlossen: die geographische Zerstreuung von Wissen, die Knappheit an Texten und

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Lehrenden sowie das Fehlen verlässlicher Mechanismen zur Kompetenz Zertifizierung. Universitäten aggregierten seltene Quellen, konzentrierten spezialisiertes Wissen an einem Ort, schufen Räume für die intensive Auseinandersetzung mit anspruchsvollen Fragen und vergaben Abschlüsse, denen Arbeitgeber Glaubwürdigkeit zuschrieben. Studierende kamen, weil gleichwertige Alternativen nicht existierten: Selbststudium scheiterte an fehlender Infrastruktur, Berufsausbildung blieb auf enge Qualifikationsprofile beschränkt, informell erworbene Kompetenz besaß keinen Arbeitsmarktwert.

Generative KI transformiert diese Grundlage in mehreren Dimensionen gleichzeitig (Kikutadze & Lekishvili, 2025; Katsamakos et al., 2024; George & Wooden, 2023). Sprachmodelle ermöglichen sofortigen Zugriff auf Informationen, die früher bibliothekarischer Infrastruktur bedurften. Sie erläutern Konzepte mit einem Grad an Individualisierung, den Massenvorlesungen strukturell nicht realisieren können, erzeugen Übungsaufgaben, liefern Rückmeldungen und passen den Schwierigkeitsgrad an individuelle Lernfortschritte an.

Das Monopol der Hochschule auf Wissenszugang war bereits durch das Internet strukturell aufgelöst worden. Generative KI verschärft diese Entwicklung qualitativ, indem sie nicht mehr nur den Zugang zu Informationen demokratisiert, sondern deren Aufbereitung, Erläuterung und kontextuelle Anpassung an individuelle Lernstände automatisiert — Leistungen, die bislang Lehrenden vorbehalten waren. Was hingegen nicht entfällt, ist die Notwendigkeit zertifizierter Kompetenznachweise, der Zugang zu disziplinären Gemeinschaften sowie die Entwicklung von Urteilsvermögen durch angeleitete intellektuelle Herausforderung. Die entscheidende Frage, mit der jede Hochschule konfrontiert ist, lautet: Welche dieser verbleibenden Funktionen prägt die institutionelle Identität — und auf welcher Grundlage lässt sich dauerhaftes institutionelles Investment rechtfertigen?

Drei konkurrierende Antworten strukturieren den Diskurs. *Erstens* kann Hochschulbildung primär als Selektions- und Signalisierungsmechanismus verstanden werden: Abschlüsse fungieren als arbeitsmarktrelevante Zertifikate, deren Wert nicht durch den Bildungsprozess selbst, sondern durch die institutionelle Reputation bestimmt wird (Spence, 1973). *Zweitens* kann Hochschulbildung als Ort gemeinschaftlicher Wissensproduktion und epistemischer Sozialisation begriffen werden: Disziplinen konstituieren Erkenntnisgemeinschaften, deren Praktiken, Normen und Urteilsstandards nur durch anhaltende Teilhabe internalisiert werden können. *Drittens* kann Hochschulbildung als demokratisch relevante Formation von Urteilsvermögen und kritischer Reflexionsfähigkeit bestimmt werden, die gesellschaftliche Teilhabe in einer KI-durchdrungenen Informationsumwelt erst ermöglicht. Diese Antworten schließen sich nicht aus, doch die institutionelle Gewichtung ist folgenreich: Eine Hochschule, die primär selektiert und nur nachrangig

bildet, unterscheidet sich grundlegend von einer, die wissenschaftliche Erkenntnisgemeinschaften konstituiert.

### 15.2. Divergierende Entwicklungspfade

Die Transformation, die generative KI auslöst, wird Hochschulen nicht gleichförmig erfassen. Institutionen unterscheiden sich in Ressourcenausstattung, Mission, Studierendenpopulationen, disziplinären Schwerpunkten und geographischen Kontexten — Unterschiede, die Anpassungsfähigkeit und strategische Optionen einer Institution erheblich bestimmen. Statt einer Konvergenz auf einheitliche Antwortstrategien ist eine Differenzierung in Gruppen mit divergierenden Entwicklungspfaden zu erwarten.

Ressourcenstarke Hochschulen mit selektiver Zulassung, niedrigen Betreuungsrelationen und ausgeprägten Forschungsprofilen verfügen über die institutionellen Voraussetzungen, die substantiellen Wandel ermöglichen. Sie können ressourcenintensive Alternativen zur traditionellen Lehre implementieren: problembasiertes Lernen in kleinen Gruppen mit intensiver Begleitung, portfoliobasierte Prüfungsformate mit erheblichem Betreuungsaufwand, authentische Projekte mit externen Partnern sowie Studienprogramme, die intensive intellektuelle Auseinandersetzung auch jenseits des Seminarraums strukturell verankern. Wie die Analyse in Kapitel 14 gezeigt hat, erfordert die Implementierung von KI-integriertem PBL mehr Lehrzeit pro Studierenden als traditionelle Unterrichtsformate, geeignete Räumlichkeiten und umfassende Qualifizierungsprogramme für Lehrende — Mehraufwände, die diese Institutionen durch Stiftungserträge, Studiengebühren und Forschungsfinanzierung dauerhaft tragen können. Diese Gruppe repräsentiert jedoch nur einen kleinen Bruchteil der weltweit Studierenden.

Große öffentliche Hochschulen mit Zehntausenden von Studierenden stehen vor grundlegend anderen Bedingungen. Hohe Lehrdeputate schließen intensive individuelle Begleitung aus; große Gruppengrößen erschweren interaktive Lehrformate strukturell; öffentlicher Finanzierungsdruck begünstigt Effizienz gegenüber pädagogischer Intensität. Diese Institutionen stehen vor einer schwierigen Entscheidung zwischen der Beibehaltung traditioneller Lehre — die unter den Bedingungen generativer KI funktionale Dysfunktionen aufweist, wie die Kapitel 4 bis 10 dokumentiert haben — und der Implementierung ressourcenintensiver Alternativen, die strukturell nicht dauerhaft finanzierbar sind. Die wahrscheinlichste Entwicklung ist eine hybride Anpassung: Einzelne Studienprogramme realisieren transformative Ansätze, andere behalten traditionelle Formate unter Hinzufügung von KI-Detektionsauflagen bei. Das Ergebnis ist eine intern stratifizierte Angebotsstruktur anstelle einer kohärenten institutionellen Identität.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Kleinere Institutionen — Fachhochschulen, Berufsakademien — nehmen heterogene Zwischenpositionen ein. Einige verfügen über fokussierte Missionen und dichte Lerngemeinschaften, die echten Wandel trotz begrenzter Ressourcen ermöglichen. Andere stehen vor existenziellem Druck, weil generative KI genau jene Alleinstellungsmerkmale untergräbt, auf denen ihre institutionelle Daseinsberechtigung beruhte: personalisierter Unterricht, enge Beziehungen zwischen Lehrenden und Studierenden sowie Zugehörigkeit zu einer überschaubaren Lerngemeinschaft. Wenn KI Individualisierung zu erheblich geringeren Kosten realisiert, löst sich der Wettbewerbsvorteil dieser Institutionen auf, sofern sie nicht überzeugend darlegen können, welchen Mehrwert menschliche Gemeinschaft gegenüber KI-vermittelter Interaktion bietet.

Auf internationaler Ebene spiegeln die unterschiedlichen Transformationserfordernisse strukturelle Differenzen zwischen Hochschulsystemen wider. Hochschulen in Ländern mit etablierten beruflichen Ausbildungsalternativen stehen vor anderen Wettbewerbsdynamiken als solche, in denen Hochschulabschlüsse den primären Zugang zur Mittelschicht eröffnen. Gesellschaften, die KI-gestützten Unterricht als Demokratisierung von Bildungszugang bewerten, werden sich von solchen unterscheiden, die ihn als Qualitätsminderung und Abwertung von Abschlüssen ablehnen. Diese Unterschiede legen nahe, dass das globale Hochschulwesen nicht auf ein einheitliches Modell konvergieren, sondern sich nach lokalen Kontexten, institutionellen Missionen und strategischen Entscheidungen weiter ausdifferenzieren wird. Ob irgendeiner dieser Gruppen eine erfolgreiche Anpassung gelingt — statt lediglich institutionellen Rückgang hinauszuzögern — hängt von den strukturellen Grenzen ab, die Abschnitt 15.3 untersucht.

### 15.3. Strukturelle Grenzen institutioneller Anpassungsstrategien

Didaktische Konzepte wie KI-integriertes PBL können die durch generative KI ausgelösten Dysfunktionen mildern, indem sie Curriculum, Prüfungswesen, Lehrendenrollen und Organisationsstrukturen koordiniert transformieren.

Das zeitliche Missverhältnis zwischen KI-Entwicklung und Curriculumreform ist strukturell bedingt und durch verbesserte Planung allein nicht behebbar. Curriculumrevisionen operieren in Jahreszyklen; KI-Fähigkeiten entwickeln sich in Monaten weiter. Hochschulen konzipieren Antworten auf gegenwärtige technologische Möglichkeiten, implementieren diese mit unvermeidlicher Verzögerung und stellen fest, dass sie gestrige Herausforderungen adressieren, während neue Fähigkeiten unvorhergesehene Probleme aufwerfen. Anpassung wird damit zur institutionellen Dauerbedingung, nicht zum einmalig lösbaren

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Problem. Ressourcenbeschränkungen setzen eine verwandte Obergrenze: Pädagogische Reformansätze, die für die Bedingungen generativer KI am geeignetsten sind, erfordern mehr Lehrzeit pro Studierendem — und das erzeugt für die meisten Institutionen eine strukturell nicht auflösbare Spannung zwischen Bildungsqualität und den Kostenstrukturen, die institutionelles Überleben erfordert.

Das Zertifizierungssignal unterliegt einer eigenen Erosionsdynamik: Wenn generative KI den Abschlusserwerb ohne entsprechende Kompetenzentwicklung ermöglicht, verlieren Hochschulabschlüsse in der Wahrnehmung ihrer Adressaten ihre Aussagekraft als Kompetenznachweis. Arbeitgeber, die zunehmend Diskrepanzen zwischen zertifizierter und tatsächlich vorhandener Qualifikation beobachten, werden Abschlüsse von KI-permissiven Institutionen entwerten oder alternative Bewertungsmechanismen entwickeln. Diese Entwicklung weist auf institutionelle Desintegration hin (Christensen & Eyring, 2011), wobei sich die Entwertung graduell manifestiert — durch akkumulierte Arbeitsmarktmisserfolge von Absolventinnen und Absolventen, nicht durch unmittelbare Ablehnung — weil die in Kapitel 4 dokumentierten metakognitiven Verzerrungen dazu führen, dass Absolvierende eigene Kompetenzdefizite nicht angemessen einschätzen können und Arbeitgeber Abschlüsse zunächst als valide Kompetenznachweise behandeln werden, solange systematische Erfahrungen mit qualifikatorischen Diskrepanzen noch fehlen.

Die tiefgreifendste Grenze besteht in der Möglichkeit, dass Transformation grundsätzlich scheitert. Es ist nicht auszuschließen, dass Hochschulen Alternativen sorgfältig implementieren, Ressourcen klug einsetzen, Lehrende effektiv qualifizieren — und dennoch Ergebnisse erzielen, die hinter den Erwartungen zurückbleiben. Bildungsforschung zeigt eine bekannte Skalierungsproblematik: Innovationen mit überzeugenden Ergebnissen in ressourcenstarken Pilotstudien mit motivierten Beteiligten lassen sich unter repräsentativen Bedingungen häufig nicht replizieren (Slavin & Madden, 2011). Die Belege für die Wirksamkeit von PBL sind erheblich, reichen jedoch nicht aus, um Erfolg unter allen institutionellen Bedingungen zu garantieren. Wenn Transformation trotz ernsthafter Bemühungen ausbleibt, stehen Institutionen vor der Frage, ob weiteres Investment gerechtfertigt ist oder ob alternative institutionelle Formen den Bildungsauftrag besser erfüllen können. Die Möglichkeit, dass keine der Anpassungsstrategien, die die traditionellen Funktionen der Hochschule bewahren, dauerhaft trägt, verdient ernsthafte Erwägung — statt optimistisch vorauszusetzen, dass didaktische Innovation die strukturellen Herausforderungen zwingend bewältigt.

## 15.4. Szenario funktionaler Desintegration universitärer Kernaufgaben

Die vorangegangene Analyse hat vorausgesetzt, dass Hochschulen sich anpassen, während sie ihre institutionelle Integration aufrechterhalten — didaktische Formate transformieren und Prüfungswesen modifizieren, während Einschreibung, Unterricht und Zertifizierung innerhalb derselben Institution gebündelt bleiben. Historische Präzedenzfälle legen indes nahe, dass technologische Disruptionen häufig zu Restrukturierungen durch Desintegration führen: Vormals integrierte Funktionen trennen sich, weil spezialisierte Anbieter einzelne Komponenten effizienter bereitstellen können (Christensen & Eyring, 2011).

Hochschulen bündeln mehrere Funktionen — Inhaltsvermittlung, Prüfung, Zertifizierung, Sozialisation, Netzwerkzugang —, die Technologie prinzipiell trennbar macht. Online-Plattformen können Inhalte liefern, automatisierte Systeme Kompetenzen prüfen, Arbeitgeber eigene Auswahlverfahren zur direkten Kompetenzfeststellung entwickeln, professionelle Netzwerke sich unabhängig von Präsenzeinrichtungen konstituieren. Die entscheidende Frage ist nicht, ob Desintegration technisch möglich ist, sondern ob Marktdynamiken, regulatorische Veränderungen oder Wettbewerbsdruck sie ökonomisch rational und gesellschaftlich akzeptabel machen.

Dieser Abschnitt untersucht einen möglichen Desintegrationspfad, in dem Lehr- und Zertifizierungsfunktion der Hochschule vollständig auseinanderfallen. Lernen würde vorrangig über KI-Plattformen vermittelt, die auf individuelle Bedürfnisse optimiert sind, während Hochschulen zu Zertifizierungsinstanzen übergehen, die Kompetenzen durch standardisierte Prüfungen validieren. Das Szenario hängt von drei Bedingungen ab, die analytisch zu trennen sind.

Die *erste* ist die Lerneffektivität: Das Szenario setzt voraus, dass KI-gestütztes Lernen hinreichend effektiv ist, um Kompetenzen zu entwickeln, die institutionell prüfbar sind. Die Evidenzlage ist heterogen; bestimmte Kompetenzformen — insbesondere die in Kapitel 5 als besonders erosionsgefährdet identifizierten — lassen sich möglicherweise nicht durch KI-Interaktion allein entwickeln. Die *zweite* Bedingung ist die Abschlussanerkennung: Das Szenario setzt voraus, dass Arbeitgeber Hochschulabschlüsse auch dann wertschätzen, wenn Hochschulen keinen Unterricht mehr anbieten — das Arbeitgebertvertrauen könnte jedoch erodieren, wenn KI-gestütztes Lernen Kompetenzillusionen statt echter Fähigkeiten erzeugt und Arbeitgeber alternative Bewertungsmechanismen entwickeln oder auf erfahrungsbasierte Einstellungsverfahren übergehen. Die *dritte* Bedingung ist die kulturelle Akzeptanz: Desintegration setzt voraus, Bildung primär instrumental zu betrachten — als Mittel zum Erwerb von Abschlüssen, nicht als intrinsisch wertvolle Form menschlicher Entwicklung und demokratischer Teilhabe. Dem stehen erhebliche kulturelle Widerstände

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

entgegen; viele Lehrende, Studierende und bildungspolitische Akteure verteidigen humanistische Bildungszwecke und argumentieren, dass eine Reduktion auf Zertifizierung demokratische Teilhabe und menschliche Entfaltung substantiell beeinträchtigt. Bleiben diese Werthaltungen kulturell wirksam, kann der Widerstand dagegen ausreichen, eine Realisierung zu verhindern.

Das Desintegrationsszenario ist damit weder unvermeidlich noch unplausibel. Seine Verwirklichung hängt davon ab, wie sich diese drei Bedingungen im nächsten Jahrzehnt entwickeln — und davon, ob Hochschulen einen Wert artikulieren und demonstrieren können, den KI-Plattformen und externe Zertifizierungsinstanzen nicht replizieren können.

### 15.5. Nicht substituierbare Leistungsdimensionen universitärer Bildung

Die Plausibilität des Desintegrationsszenarios hängt letztlich davon ab, ob Hochschulen Funktionen identifizieren können, die weder durch KI noch durch externe Zertifizierungsinstanzen substantiell ersetzt werden können. Drei Dimensionen zeichnen sich ab, jede entsprechend einer Leistung, die Hochschulen erbringen und die über Informationsübermittlung und Abschlussproduktion hinausgeht.

*Erstens* konstituieren wissenschaftliche Disziplinen epistemische Gemeinschaften mit charakteristischen Praktiken der Wissenserzeugung, -validierung und -weitergabe. In einer Disziplin gebildet zu sein bedeutet nicht allein, ihre Inhalte zu kennen, sondern ihre Praktiken zu internalisieren und eine professionelle Identität als Mitglied dieser Gemeinschaft zu entwickeln. Historikerinnen und Historiker verfügen nicht schlicht über historisches Wissen; sie besitzen handwerkliches Können bei der Quellenbeurteilung, dem Konstruieren von Narrativen aus fragmentarischer Evidenz, dem Erkennen anachronistischer Interpretationen und der Kontextualisierung von Ereignissen in übergreifenden Zusammenhängen. Dieses Können entwickelt sich durch akademische Sozialisation — durch Seminararbeiten, die Kritik nach disziplinären Standards erfahren, durch Seminare, in denen Lehrende disziplinäres Denken modellieren, durch die schrittweise Internalisierung von Urteilsmaßstäben in anhaltender Auseinandersetzung mit Praktizierenden, die diese Maßstäbe verkörpern. Wenn Wissen im Überfluss verfügbar und unmittelbar zugänglich wird, stellt sich die Frage, wozu teure Infrastruktur für kollektive Wissensproduktion aufrechtzuerhalten ist, mit neuer Dringlichkeit. Die Antwort lautet: weil bestimmte Erkenntnis- und Urteilsleistungen — insbesondere solche, die Urteil, Interpretation und normative Bewertung einschließen — nur durch Dialog entstehen, in dem andere konfliktvolle Positionen einnehmen, Begründungen einfordern und intellektuelle Strenge verkörpern.

#### Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

*Zweitens* ermöglichen Hochschulen Identitätsbildung durch anhaltende intellektuelle Herausforderung. Bildung im tieferen Sinne transformiert nicht allein, was Studierende wissen, sondern wer sie sind: Studierende beginnen, sich als Personen zu begreifen, die zu Leistungen fähig sind, die ihnen vorher unmöglich schienen. Diese Transformation vollzieht sich durch anhaltende Auseinandersetzung mit Anforderungen an der Grenze des gegenwärtig Beherrschbaren — durch Vygotsky (1978) Konzept der Zone der nächsten Entwicklung: Herausforderungen, die über das gegenwärtige eigenständige Können hinausgehen, aber mit angemessener Unterstützung erreichbar sind. Wiederholt über mehrere Domänen und Jahre hinweg erzeugt dieser Prozess fundamentale Verschiebungen im Selbstbild. Identitätsbildung setzt produktive Schwierigkeit voraus — die Erfahrung, scheinbar Unmögliches zu versuchen und durch anhaltende Anstrengung Handlungsfähigkeit zu entdecken. Hochschulen, die genuine Schwierigkeit bewahren statt auf reibungslose Progression zu optimieren, schaffen die Bedingungen, unter denen diese Formation stattfindet. Identitätsbildung setzt zudem soziale Vergleichs- und Anerkennungsprozesse voraus — das Entdecken von Fähigkeiten im Vergleich mit Mitstudierenden, die Bestätigung durch respektierte Expertinnen und Experten sowie institutionelle Übergänge, die den Wechsel von der Novizin oder dem Novizen zur kompetenten Praktikerin oder zum kompetenten Praktiker markieren. Diese sozialen Dimensionen lassen sich durch individualisierte KI-Interaktion, wie technisch ausgereift sie auch sein mag, nicht replizieren.

*Drittens* umfasst relationales Lernen die Entwicklung von Charakter, Urteilsvermögen und professioneller Orientierung durch anhaltende menschliche Beziehungen. Die Beziehung zwischen Lehrenden und Studierenden verbindet in ihrer idealtypischen Form Mentoring, Modellierung und Herausforderung auf eine Weise, die algorithmische Mediation nicht ersetzen kann. Lehrende modellieren nicht nur fachliche Expertise, sondern intellektuelle Tugenden: wie man mit Ungewissheit redlich umgeht, wie man Positionen angesichts neuer Evidenz revidiert, wie man produktiv und mit Gewinn für die Sache widerspricht. Die Bildung intellektueller Identität durch Identifikation mit erfahrenen Praktizierenden wird unmöglich, wenn Lernen vollständig durch algorithmische Vermittlung verläuft. Mentoring bietet darüber hinaus individualisierte Berufs- und Karriereorientierung, emotionale Unterstützung in Phasen der Schwierigkeit, institutionelle Fürsprache und Netzwerkzugang, der den professionellen Einstieg erleichtert — Leistungen, die zu anhaltenden menschlichen Beziehungen gehören. Über die individuelle Dyade hinaus bieten akademische Gemeinschaften durch Anfechtung von Annahmen und kollektive Zugehörigkeit einen Kontext, der instrumentell und intrinsisch bedeutsam ist: Lernen durch Beziehungen mit Menschen, die intellektuelle Tugenden verkörpern, die eigene Ideen ernst genug nehmen, um sie zu hinterfragen, und die Gemeinschaft stiften, ist Teil dessen, was Bildung in ihrem vollen Sinn bedeutet.

## Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Wenn diese drei Dimensionen den unverzichtbaren Wert der Hochschule konstituieren, folgt daraus eine direkte strategische Implikation: Institutionen müssen in genau jene Tätigkeiten investieren, die KI nicht replizieren kann — in kleine Seminare statt Massenvorlesungen, in Mentoringbeziehungen statt Inhaltsvermittlung, in Forschungsteilhabe statt passiver Rezeption, in Gemeinschaftsbildung statt effizienter Zertifizierung. Die gebildete Person wird dabei neu bestimmt: nicht als Wissensspeicher, sondern als jemand, der zu normativem Engagement, erkenntnistheoretischer Bescheidenheit, kontextueller Sensibilität und integrativem Urteilsvermögen befähigt ist — Eigenschaften, die KI beschreiben, nicht aber besitzen kann.

### 15.6. Normative Schlussfolgerungen und strategische Implikationen

Die über vierzehn Kapitel gewonnene Erkenntnisse tragen eine weitreichende Schlussfolgerung: Generative KI schafft nicht allein neue Herausforderungen für bestehende Lehrformate — sie invalidiert die erkenntnistheoretischen Prämissen, auf denen traditionelle Hochschullehre beruht. Der erforderliche Wandel übersteigt, was mit dem Begriff der „Reform“ oder der „Innovation“ angemessen beschrieben werden kann. Hochschulen müssen ihre grundlegenden Zwecke neu bestimmen oder riskieren institutionelle Obsoleszenz — nicht durch abrupten Zusammenbruch, sondern durch den graduellen Relevanzverlust, der einsetzt, wenn Lern- und Zertifizierungsfunktionen zu alternativen Anbietern migrieren.

Die Konsequenzen reichen über institutionelle Überlebensfragen hinaus und berühren grundlegende Fragen menschlicher Entfaltung, staatsbürgerliche Mündigkeit und sozialer Möglichkeitsräume. Bildung in ihrer anspruchsvollsten Form entwickelt Personen, die zu durchdachtem Urteil, kritischer Reflexion und sinnvollem Engagement mit komplexen Problemen befähigt sind. Wenn Hochschulen diesen Auftrag zugunsten effizienter Zertifizierung aufgeben — oder wenn sie schlicht versäumen, sich anzupassen, während sie den Schein von Bildung aufrechterhalten —, gehen gesellschaftliche Räume verloren, in denen diese Fähigkeiten entstehen. Die demokratischen Konsequenzen sind nicht abstrakt: Bürgerinnen und Bürger, die KI-generierte Informationen nicht kritisch evaluieren können, denen die metakognitive Kalibrierung fehlt, um die Grenzen ihres eigenen Wissens zu erkennen, und die niemals gefordert wurden, genuine Komplexität eigenständig zu durchdenken, sind für demokratische Teilhabe in einer KI-gesättigten Informationsumwelt schlecht gerüstet.

Die Differenzierungsanalyse in Abschnitt 15.2 legt nahe, dass diese Konsequenzen ungleich verteilt sein werden. Ressourcenstarke Institutionen werden ihre Kapazität zur Entwicklung genuiner Kompetenzen wahrscheinlich erhalten oder ausbauen. Ressourcenschwache Massenuniversitäten werden

#### Teil IV: Implikationen, Synthese und Empfehlungen

Schwierigkeiten haben, die ressourcenintensiven Ansätze zu implementieren, die die Bedingungen generativer KI erfordern. Studierende aus einkommensschwachen Verhältnissen, die überproportional an nicht-elitären Institutionen eingeschrieben sind, werden in höherem Maße die effiziente, aber substanzarme Zertifizierung erhalten, die KI ermöglicht, statt der intensiven menschlichen Bildung, die ressourcenstarke Institutionen weiterhin bieten können. Wenn generative KI die Bildungsungleichheit beschleunigt — indem sie an der Spitze Absolventinnen und Absolventen mit genuinen Kompetenzen und im Übrigen Abschlussinhaberinnen und -inhaber ohne diese produziert —, reichen die gesellschaftlichen Konsequenzen weit über das Hochschulwesen hinaus und berühren Arbeitsmarktzugang, demokratische Partizipation und intergenerationelle Mobilität.

Die Gestaltung dieser Transformation erfordert institutionellen Mut: die Bereitschaft, grundlegende Zwecke neu zu bestimmen, Ressourcen in unsichere Alternativen zu investieren und Druck zur Effizienzsteigerung zu widerstehen, die kurzfristiges Überleben versprechen, während sie langfristige Irrelevanz zementieren. Dieser Mut ist keine voluntaristische Forderung; er ist die rationale Antwort auf die diagnostizierte Lage. Hochschulen besitzen spezifische Fähigkeiten, einen klaren Bildungsauftrag und eine adaptive Kapazität, die eine erfolgreiche Bewältigung der Herausforderungen des KI-Zeitalters ermöglicht — sofern der institutionelle Wille zur kohärenten Antwort vorhanden ist. Die Frage ist nicht, ob Wandel notwendig ist. Die Frage ist, ob Hochschulen diesen Wandel aktiv gestalten oder abwartend erleiden.