SkillPilot Whitepaper · Version 1.0.27

SkillPilot

Wissen, das trägt. Lernziel für Lernziel.

Vom gemeinsamen Lehrplan zum begleiteten persönlichen Lernweg

Leitidee

Anspruchsvolle Bildung und individuelle Unterstützung gehören zusammen. SkillPilot übersetzt geltende Curricula in einen navigierbaren Skill-Graphen mit konkreten Lernzielen und Voraussetzungen, verwaltet Lernstand und Tages- oder Wochenplanung verlässlich im Backend und begleitet Lernende über entkoppelte KI-Lerncoach-Adapter Schritt für Schritt zum eigenen Verstehen.

Version 1.0.27 · Träger: enpasos GmbH · Ein Teil der Illustrationen ist KI-generiert.

Lizenz dieses Whitepapers und eigener didaktischer Medien: CC BY 4.0 (siehe LICENSING.md); Software unter Apache 2.0.

Version: 1.0.27 · **Projekt:** SkillPilot · *Ein Teil der Illustrationen ist KI-generiert.*

Wissen, das trägt. Lernziel für Lernziel.

Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Wirtschaftswissenschaften im Gymnasium – schon heute geführt lernen mit dem Claude-basierten SkillPilot-Coach, auch auf dem Handy. Nach der Einrichtung führt SkillPilot automatisch durch das persönliche Curriculum auf Grundlage des gewählten offiziellen Lehrplans. Dabei bauen die Lernziele auf den jeweils benötigten Grundlagen auf.



Wie bei einem soliden Haus: Jeder verstandene Baustein trägt das Weitere. Der Coach begleitet – die Lernerfolge erarbeiten Sie selbst.

Zusammenfassung

Anspruchsvolle Bildung und individuelle Unterstützung gehören zusammen. SkillPilot macht aus bestehenden Lehrplänen eine persönliche Lernlandkarte. Sie verbindet drei Fragen: Was soll ich lernen, welche Grundlagen brauche ich dafür und welcher Schritt ist jetzt erreichbar? Der Anspruch bleibt, die Unterstützung richtet sich nach dem dokumentierten Lernstand.

Grundlage sind die **geltenden Curricula**, etwa staatliche Lehrpläne, Modulhandbücher oder Sprachstandards. Der daraus abgeleitete **Skill-Graph** verbindet konkrete Lernziele mit ihren Voraussetzungen. In der Weboberfläche wählen Lernende daraus den zu ihrem Bildungskontext und ihren Fächern passenden Umfang. Bereits heute reichen die Verbindungen über Fachgrenzen hinweg: Physikziele bauen auf passenden mathematischen Grundlagen auf (Abschnitt 3.1).

Der Coach begleitet die Arbeit am nächsten Ziel; SkillPilot hält den Fortschritt fest. Die KI erklärt, gibt Hinweise und bespricht eigene Lösungsversuche. SkillPilot verwaltet den Lernstand und bestimmt die erreichbaren nächsten Ziele. Ein **Lernplan** ergänzt diesen Weg um das Tages- oder Wochenpensum. Er zeigt Rückstand oder Vorarbeit für jedes Fach getrennt, damit aus dem Lehrplan ein überschaubarer Lernalltag wird (Abschnitte 3.2–3.4).

Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Wirtschaftswissenschaften haben für ihre aktuell geprüften Gymnasialcurricula M7 erreicht, den vollständig abgeschlossenen maschinellen QS-Stand. Die menschliche Erprobung durch Curriculum Champions wird separat

ausgewiesen; M7 bescheinigt keine menschliche Freigabe oder Unterrichtswirksamkeit (Abschnitt 5.1).

Als nächster Ausbau sollen **passende Lernmaterialien** wie Bücher, Videos und Übungen an diese Ziele und Lernpläne angebunden werden. Lehrkräfte und Lernende sollen geeignete Angebote selbst auswählen können. Wir beginnen mit Physik Libre (Abschnitt 5.2).

Zum Ausprobieren führt der 5-Minuten-Kurzstart. Die verfügbaren Beta-Zugänge mit Claude und ChatGPT Desktop sowie ihre Voraussetzungen beschreibt Abschnitt 6.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 2

1 Die Herausforderung: Vom gemeinsamen Lehrplan zum individuellen Lernweg 5

2 Die Arbeitsteilung: KI erklärt, SkillPilot führt den Lernstand 6

3 Das Produkt: Wie SkillPilot funktioniert 7
3.1 Vom Curriculum zum nächsten Lernziel . . . 7
3.2 Im Dialog lernen und Fortschritt festhalten . . . 8
3.3 Verstehen, Memorieren und selbstständig Anwenden . . . 10
3.4 Vom Lehrplan zum Lernalltag: Lernplan und geführter Coach . . . 10

4 Vertrauen: Lerndaten schützen und Nachweise einordnen 15
4.1 Welche Daten wohin gelangen . . . 15
4.2 Lernstände sichern: Integrität und Herkunftshinweise . . . 16

5 Die Grundlage: geprüfte Lernziele und passende Materialien 17
5.1 Aktueller Schwerpunkt: Gymnasium Deutschland . . . 17
5.2 Ein Lernziel, verschiedene Zugänge: passende Materialien finden . . . 18
5.3 Ausblick: Übertragbarkeit auf Hochschulen . . . 20

6 Gemeinsam entwickeln und erproben 21

A Eine modellierte Lernroute 23

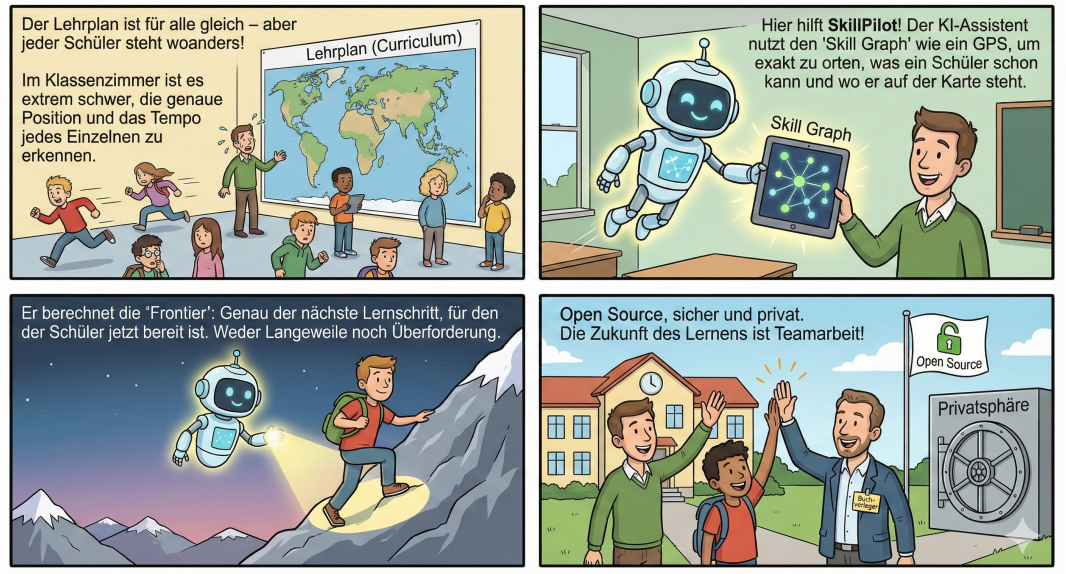
1 Die Herausforderung: Vom gemeinsamen Lehrplan zum individuellen Lernweg

Bildung folgt Curricula, die staatlich vorgegeben oder durch **Akkreditierung** definiert sind. In der Praxis klafft jedoch eine Lücke zwischen Curriculum und Lernrealität:

- Lernende starten **nicht am selben Punkt** (Vorwissen, Tempo, Lücken).
- Lehrende müssen trotzdem **viele Personen parallel** steuern – oft in großen Kohorten.
- Lernziele liegen meist **als Text** vor, aber nicht als **navigierbare Struktur** mit Abhängigkeiten und sinnvollen nächsten Schritten.

Das führt zu Überforderung bei einigen, Langeweile bei anderen – und zu hohem Aufwand, Lernstände und nächste Schritte sauber zu erfassen.

Ein gemeinsamer Lehrplan. Dein eigener Lernweg.



Die Ziele bleiben anspruchsvoll; die Unterstützung passt sich dem Ausgangspunkt an.

Bei Schwierigkeiten ist der Leitgedanke nicht, die Anforderungen vorschnell zu senken, sondern die Unterstützung zu verbessern. SkillPilot verbindet den gemeinsamen Lehrplan mit dem individuellen Lernstand: Statt „Analysis fällt noch schwer“ wird erkennbar, welche konkreten Fähigkeiten dokumentiert sind, welche Grundlagen fehlen und welcher Schritt als Nächstes möglich ist. Lehrkräfte behalten die Verantwortung für Unterricht und Bewertung.

2 Die Arbeitsteilung: KI erklärt, SkillPilot führt den Lernstand

Der KI-Lerncoach begleitet den Dialog; SkillPilot verwaltet den Lernweg. Beide übernehmen unterschiedliche Aufgaben und greifen dabei auf dieselben Lernziele zurück.

Sprachbasierte KI kann Begriffe erklären, Aufgaben formulieren, Lösungswege besprechen und auf Fragen in natürlicher Sprache eingehen. Im Lerndialog macht sie unterschiedliche Zugänge zu einem Thema möglich und passt Erklärungen an die Antworten der lernenden Person an.

Für verlässliche Lernführung braucht es daneben eine eindeutige Grundlage: Welche Ziele gehören zum Curriculum, welche Voraussetzungen sind erfüllt und welcher Fortschritt ist gespeichert? SkillPilot verwaltet diese Informationen und Regeln im Backend.

Über definierte Werkzeuge greift der Lerncoach auf diese **verbindlichen Backendregeln** zu. SkillPilot berechnet erreichbare Lernziele und den Planstand, prüft zulässige Zustandsänderungen und speichert bestätigten Fortschritt. Die fachliche Beurteilung im Dialog bleibt eine KI-Leistung und kann Fehler enthalten; die technische Zustandsprüfung ist kein unabhängiger Beweis für die Richtigkeit einer Lösung.

Gemeinsame Vorarbeit, individuelle Lernbegleitung: Die Skill-Landschaft wird vor ihrer Nutzung aufgebaut, nach festgelegten Qualitätsverfahren geprüft und fortlaufend gepflegt (Abschnitt 5.1). Besonders leistungsfähige KI-Systeme können bei der anspruchsvollen Erschließung der Lehrpläne helfen. Diese wiederverwendbare Arbeit kommt allen Lernenden zugute. Die KI für den späteren Lerndialog muss dafür nicht dieselbe sein; sie muss die fachlichen, didaktischen und technischen Anforderungen der Lernbegleitung erfüllen.

Die **Plugin- und Adapterarchitektur entkoppelt den fachlichen Kern vom konkreten KI-Anbieter**. Die Provideradapter stellen die Werkzeuge über das **Model Context Protocol (MCP)** bereit. Eine neue KI-Anbindung muss unter anderem Coach-Anweisungen laden, Werkzeuge zuverlässig aufrufen, Authentisierung und Lernsession sicher handhaben sowie die benötigten Bilder und Lernkarten darstellen können. MCP standardisiert den Werkzeugzugriff, garantiert diese Fähigkeiten aber nicht. Verbindliche Entscheidungen über Lernzustand, Berechtigungen und Navigation bleiben im gemeinsamen SkillPilot-Kern; jede konkrete Anbindung wird gesondert geprüft.

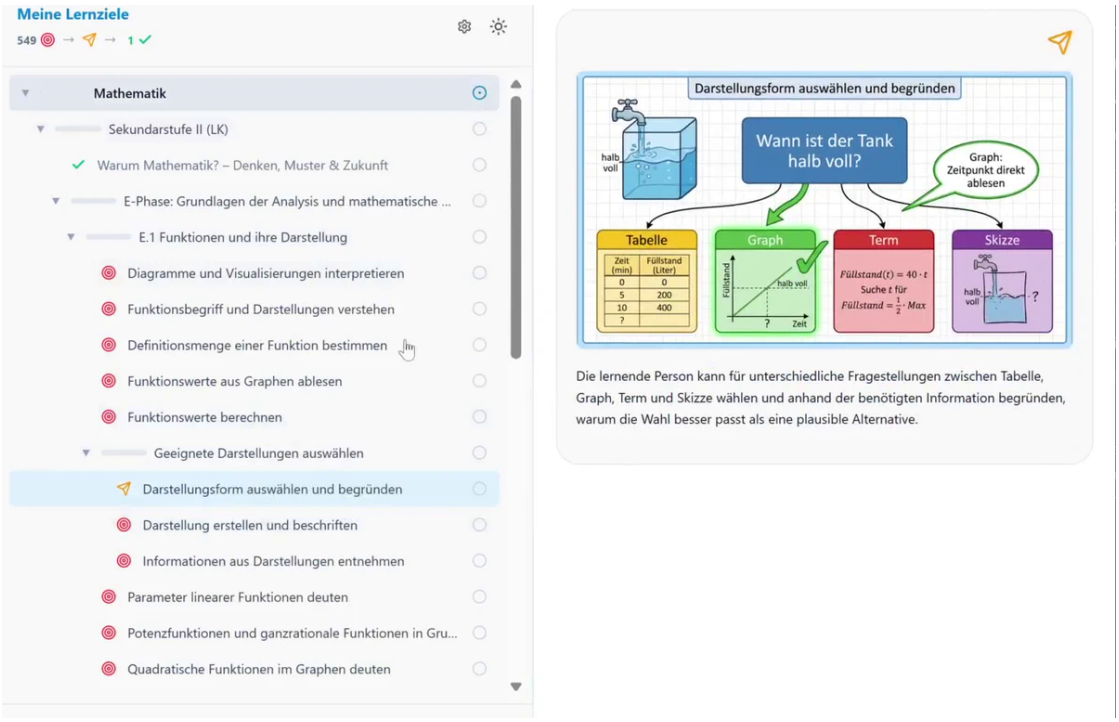
Ziel ist die Wahlfreiheit unter geeigneten KI-Umgebungen. Perspektivisch kann dazu auch eine lokal auf dem eigenen Gerät betriebene KI gehören, sofern die erforderlichen Fähigkeiten und eine geprüfte Anbindung vorhanden sind. Der heutige Claude-Zugang ist ein konkreter Einstieg, keine dauerhafte Festlegung der Architektur auf diesen Anbieter. Eine bereits verfügbare lokale Lerncoach-Anbindung wird damit nicht behauptet.

3 Das Produkt: Wie SkillPilot funktioniert

Im Lernalltag greifen vier Schritte ineinander: **ein erreichbares Ziel auswählen, daran arbeiten, Fortschritt festhalten und das weitere Lernen planen.** Die folgenden Abschnitte gehen diesen Weg vom persönlichen Curriculum bis zum Tages- oder Wochenpensum durch.

3.1 Vom Curriculum zum nächsten Lernziel

Der offizielle Lehrplan bestimmt die Anforderungen. SkillPilot übersetzt sie in konkrete Lernziele und ihre Voraussetzungen. Aus dieser Lernlandkarte, dem gewählten persönlichen Umfang und dem gespeicherten Lernstand ergibt sich, welche Ziele als Nächstes erreichbar sind.



Aus der Anwendung: Im Cockpit stehen Lernlandkarte und aktuelles Ziel nebeneinander. Eine große Aufgabe wird zu einem konkreten nächsten Schritt.

Vom Lehrplan zur Lernlandkarte Lehrpläne, Modulhandbücher und Standards liefern die verbindlichen Anforderungen. Die daraus abgeleiteten Lernziele bleiben ihren Quellen, Abschnitten und Versionen zugeordnet. Der **Skill-Graph** macht diese Anforderungen bearbeitbar:

- **Lernziele und Themen:** Einzelne, überprüfbare Fähigkeiten bilden die atomaren Ziele. Cluster bündeln sie zu größeren Themen oder Modulen.
- **Voraussetzungen (`requires`):** Ein Ziel verweist auf die Grundlagen, die es benötigt.
- **Zusammensetzung (`contains`):** Ein Thema verweist auf die Lernziele, die zu ihm gehören.

So entstehen mehrere mögliche Lernwege statt einer einzigen starren Reihenfolge. Formale Prüfungen sichern die Struktur ab, etwa gegen Zirkelbezüge. Die inhaltliche Qualitätssicherung prüft darüber hinaus, ob die Ziele fachlich richtig und ihre Voraussetzungen didaktisch sinnvoll sind (Abschnitt 5.1). Die Graph-Definition erläutert das formale Modell; Änderungen werden versioniert und geprüft (Abschnitt 6).

Fachübergreifende Voraussetzungen: Mathematik und Physik **Die Lernlandkarte verbindet bereits Mathematik und Physik durch konkrete `requires`-Verknüpfungen.** So setzt „Bewegungen mit Weg-Zeit-Diagrammen beschreiben“ unter anderem „Achsen, Skalen und Einheiten lesen“ voraus. Das weiterführende Physikziel „Bewegungen mit Diagrammen untersuchen“ baut unter anderem auf „Mittlere Änderungsrate berechnen und deuten“ auf.

Die mathematischen Grundlagen behalten ihre eigenen Lernziel-IDs und den bereits gespeicherten Lernstand. SkillPilot kann diesen Stand dadurch auch beim Lernen in Physik berücksichtigen. Welche Ziele zur persönlichen Auswahl gehören und welche nur als Voraussetzung dienen, wird ausdrücklich festgelegt.

Vier Ebenen der Personalisierung Aus der gemeinsamen Lernlandkarte wird ein persönlicher Lernweg. SkillPilot unterscheidet dabei den dauerhaften Umfang, den aktuellen Arbeitsschritt und den bereits erreichten Fortschritt:

1. **Basis-Curriculum (Level 1):** Das gewählte Grundcurriculum, etwa „Gymnasium (DE)“, stellt die verfügbaren Lernziele bereit.
2. **Persönliches Curriculum (Level 2):** Bundesland, Schulstufe, Fächer und gegebenenfalls Dauer- und Kursmodell bestimmen den persönlichen Lernumfang. Diese Auswahl wird in der SkillPilot-Weboberfläche festgelegt, nicht im Coach-Chat.
3. **Lernfokus und aktives Ziel (Level 3):** Ein vorübergehend gewählter Ausschnitt und genau ein aktuelles Lernziel steuern die laufende Arbeit. Der Coach nutzt dafür die vom Backend angebotenen Optionen. Eine Fokusausweitung benötigt Zustimmung; innerhalb einer bestätigten Plan- oder Autopilotführung kann das nächste zulässige Ziel automatisch gewählt werden.
4. **Lernstand / Mastery (Level 4):** Fortschritt wird an stabilen Lernziel-IDs gespeichert und bleibt bei einem Wechsel von Ansicht oder Fokus erhalten.

Eine fachlich definierte **Kompositionssicht** ordnet die gemeinsamen Ziele für den gewählten Bildungskontext an. Sie unterscheidet **eigene Lernziele (`target`)** von **reinen Voraussetzungen (`prerequisiteOnly`)**. Nur eigene Lernziele zählen zum sichtbaren Lernbaum, zur Zielauswahl, zum Fortschritt und zum Abschluss dieses Umfangs. Reine Voraussetzungen behalten ihren gespeicherten Lernstand für die Voraussetzungsprüfung.

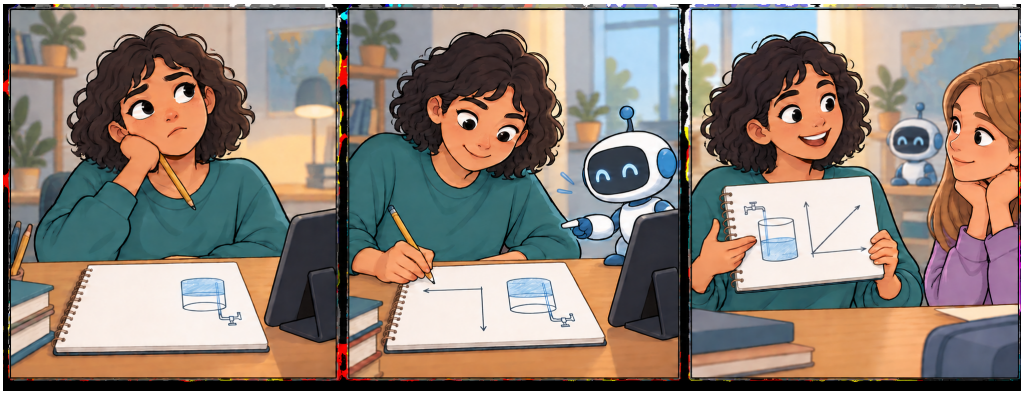
So können Sek-I-Grundlagen in einer Sek-II-Sicht oder mathematische Grundlagen beim Lernen in Physik berücksichtigt werden, wenn diese Rolle dort ausdrücklich modelliert ist. Ihre Aufnahme als eigene Lernziele erfordert einen entsprechend gewählten persönlichen Umfang. Weder ein Stufenwechsel noch eine fachübergreifende Verknüpfung bescheinigt ihre Beherrschung.

Frontier: Welche Ziele jetzt erreichbar sind Das Backend berechnet aus Umfang und Lernstand die **Frontier**: noch nicht beherrschte Ziele, deren wirksame Voraussetzungen erfüllt sind. Auch ausdrücklich als `prerequisiteOnly` modellierte Grundlagen außerhalb des sichtbaren Lernumfangs zählen bei dieser Prüfung. Der optionale **Strict Mode** prüft Voraussetzungen darüber hinaus global.

Diese Auswahl gibt dem Coach den Rahmen für den nächsten Lernschritt. Sie beschreibt den dokumentierten Stand und ist keine psychologische Diagnose des individuellen Lernpotenzials.

3.2 Im Dialog lernen und Fortschritt festhalten

Selbst denken. Hilfe bekommen. Selbst erklären.



Der Aha-Moment gehört der lernenden Person.

Der **SkillPilot-Lerncoach** macht aus dem gewählten Ziel eine konkrete Lernaufgabe. Er erklärt, gibt Hinweise, fragt nach und bespricht Lösungswege. Dabei erhält er den aktuellen Lernumfang, die Frontier und die erlaubten Übergänge vom Backend. Die **eigene Denkarbeit bleibt bei den Lernenden**: etwa eine Aufgabe mit Papier und Stift lösen, den Lösungsweg fotografieren und anschließend die Rückmeldung besprechen. Die KI soll notwendige Anstrengung wirksam unterstützen, nicht ersetzen.

Verstehen sichtbar machen Bei fachlichen Verständniszielen fragt der Coach nach Begründungen und Erklärungen in eigenen Worten, statt nur richtige Endergebnisse abzufragen. Diese Anlehnung an sokratische Gesprächsführung und die **Feynman-Technik** soll Lücken im Verständnis erkennbar machen und gezieltes Weiterüben ermöglichen. Sie ist ein didaktischer Ansatz, kein Wirksamkeitsnachweis für das Gesamtsystem. Für Orientierungsknoten gilt diese Wissensprüfung ausdrücklich nicht.

Mastery: Erreichten Fortschritt festhalten Eine bearbeitete Aufgabe liefert Hinweise darauf, ob ein Lernziel verstanden wurde. Bei gewöhnlichen Lernzielen trifft der Coach anhand der geltenden Evidenzregeln eine Abschlussentscheidung; SkillPilot prüft und speichert die zulässige Zustandsänderung. Das Cockpit zeigt den gespeicherten Stand, der bei der Auswahl weiterer Lernziele berücksichtigt wird.

Dieser Lernzustand heißt **Mastery**. Pro Lernziel gibt es genau eine Ergebnisentscheidung: geschafft oder noch nicht geschafft. Das gilt auch für Prüfungslernziele; ein bestandenes Ziel braucht keinen weiteren Qualifikationsnachweis. Prozentangaben für größere Themen fassen die geschafften Einzelziele gewichtet zusammen und sind keine Teilnoten einzelner Ziele. Orientierung und Memorieren haben eigene Abschlussregeln (Abschnitt 3.3).

Der gespeicherte Lernzustand bleibt von vollständigen Dialogen und zusätzlichen Artefakten getrennt. Institutionen können außerhalb dieses Lernzielzustands eigene Nachweise verlangen; daraus entsteht in SkillPilot kein zweiter Ergebnisstatus pro Lernziel.

Kurze Wege für Feedback Eine Erklärung passt nicht, eine Aufgabe ist unklar oder der Coach verhält sich anders als erwartet? **Bei unterstützten fachlichen Lernzielen lässt sich direkt im Cockpit Feedback geben; das aktuelle Ziel ist dort bereits zugeordnet.** Die Rückmeldung wird bei der nächsten Überarbeitung kritisch geprüft und für passende Korrekturen berücksichtigt. So gelangen Erfahrungen aus dem Lernen unmittelbar an die Stelle, an der Inhalte und Lernbegleitung verbessert werden. Dafür muss niemand Curriculum Champion sein. Bitte das konkrete Problem beschreiben, ohne private Angaben oder den vollständigen Lernchat mitzuschicken.

Lerngeschwindigkeit (Learning Velocity) Learning Velocity zeigt, wie viele **atomare Ziele** pro Woche neu als gemeistert gelten. Das ist ein Verlaufsindikator, kein Intelligenzmaß und keine feste Eigenschaft eines Kindes; Lernziele können zudem unterschiedlich aufwendig sein. Wenn nach einer längeren Anlaufphase neue Fähigkeiten sichtbar werden, können weitere Schritte freigeschaltet werden. **Der dokumentierte Lernstand bestimmt den nächsten Schritt – er ist kein Urteil über das Potenzial eines Kindes.** Eine frühere Geschwindigkeit begrenzt das weitere Lernen nicht.

3.3 Verstehen, Memorieren und selbstständig Anwenden

Der Weg zum Lernziel hängt davon ab, was gelernt werden soll. SkillPilot verbindet dafür unterschiedliche Lernformen:

- **Verstehen:** Der Coach erklärt Konzepte, begleitet eigene Lösungsversuche und fragt nach Begründungen.
- **Sich merken:** Vokabeln, Notation oder ausgewählte Formeln werden bei Bedarf gezielt wiederholt.
- **Selbstständig Anwenden:** Übungs- und Prüfungsaufgaben verlangen eine eigenständige Bearbeitung, etwa auf Papier mit anschließendem Foto-Upload. Der Coach bespricht und bewertet Lösungen nach den jeweiligen Aufgabenvorgaben.

In einem Kontext wie „Mathematik, Jahrgangsstufe 7“ oder „Leistungskurs Physik, Hessen, Abiturvorbereitung“ verbinden **modellierte Lernrouten** diese Lernformen. Eine mögliche Route führt von Orientierung über angeleitetes Verstehen zur selbstständigen Anwendung. Notwendiges Memorieren kann parallel laufen. Die Voraussetzungen und der aktuelle Lernstand bestimmen den nächsten zulässigen Schritt; es gibt keinen starren Vier-Schritte-Ablauf. Ein schematisches Beispiel zeigt der Anhang.

Orientierung macht den Sinn eines Themas und seine konkreten Möglichkeiten erfahrbar. Sie lädt zur persönlichen Auseinandersetzung ein und prüft kein Fachwissen. Die bloße Auswahl eines vorgeschlagenen Interesses startet zunächst die dazu passende Vertiefung. Der vorhandene Mastery-Zustand bedeutet bei diesem Zieltyp abgeschlossene Orientierung, keine fachliche Beherrschung; ein zusätzlicher Abschlussmarker wird nicht gespeichert.

Für notwendige Merkinhalte ergänzt **Spaced Repetition** die Arbeit mit Erklärungen und Aufgaben: Das Karteikartensystem (SRS) plant, wann Karten wiederholt werden, während der Skill-Graph die nächsten Lernziele bestimmt. Gewöhnliches Karteikartenüben verändert nur den Wiederholungsplan. Die Beherrschung eines Memorierziels wird aus dem serverseitigen Kartenstatus und dem gesonderten **Verified Recall**, einem Abruf ohne Hilfen, abgeleitet. Diese Trennung bleibt auch im Cockpit sichtbar.

Übungs- und Prüfungsknoten führen zur eigenständigen Anwendung. In Mathematik Sek I sind Jahrgangsprüfungen unter „Prüfungen Jahrgangsstufe …“ eingeordnet; in Sek II kommen passende Klausur- und Abituraufgaben hinzu. Ihr Prüfstand gehört zur jeweiligen Curriculum-QS. Weitere Aufgabenformate, etwa für Programmieren, Schreiben oder Sprechen, bleiben ausbaubar.

3.4 Vom Lehrplan zum Lernalltag: Lernplan und geführter Coach

Dein Fortschritt bleibt zusammen.



Der Coach erklärt im Gespräch; SkillPilot hält Curriculum, bestätigten Lernfortschritt und Planung zusammen. Gespeichert wird der Lernzustand, nicht das Gespräch.

Ein navigierbarer Lehrplan beantwortet noch nicht die Alltagsfrage: **„Was muss ich heute oder diese Woche lernen, und wie weit bin ich schon?“** Ein Lernplan verbindet erreichten Lernstand, noch offene Ziele und verbleibende Zeit. Er macht Abweichungen vom vorgesehenen Tempo sichtbar und bietet Anlass, mehr Lernzeit, zusätzliche Unterstützung oder einen anderen Rhythmus zu vereinbaren. Individuelles Lernen bedeutet damit nicht Lernen ohne zeitliche Verbindlichkeit. **Der Plan leitet, aber er darf Lernen nicht verhindern.**

Die Lehrkraft plant den Rahmen Das **Persönliche Curriculum** bestimmt, welche Kompetenzen zum gewählten Bildungskontext gehören. Der **Lernplan** legt fest, welche Themen oder Lernzielgruppen in welchen Zeiträumen bearbeitet werden sollen. Er ergänzt den Skill-Graphen, ersetzt aber weder seine Lernziele noch deren Voraussetzungen. Soll der gesamte Lehrplan durchlaufen werden, muss die Planung dessen vorgesehenen Umfang abdecken; ein abgeschlossener Teilplan ist nicht automatisch ein abgeschlossener Lehrplan.

Unter **„Kurse planen“** werden Lernabschnitte, Zeiträume, Puffer und Termine vorbereitet. Fachpläne, etwa für Mathematik und Physik, gelten **gemeinsam**, werden aber **je Fach** ausgewertet: Jedes Fach hat sein eigenes Tages- oder Wochenziel, und Vorarbeit in einem Fach gleicht keinen Rückstand in einem anderen aus. Der Wechsel des aktuellen Fachs schaltet keinen anderen Fachplan ab und schreibt keine Reihenfolge „erst Mathe vollständig, dann Physik“ vor. Mehrere Pläne desselben Fachs werden zusammengeführt; überschneidende Abschnitte zählen dasselbe Lernziel nicht doppelt. Die zeitliche Auflösung wählt die lernende Person in der Lernkonfiguration des persönlichen Curriculums im Cockpit.

Die **Schülervorschau** zeigt vor der Übernahme das Tages- oder Wochenziel je Fach und einen Ausblick auf die nächsten sieben Kalendertage; im Wochenmodus werden die Angaben nach Kalenderwochen zusammengefasst. Sie verwendet dieselbe Berechnung wie Cockpit und Chat. Grundlage der Terminverteilung ist eine Werktagsplanung von Montag bis Freitag. Lernzielzahlen bezeichnen den Umfang des Pensums, keine Lernminuten. Die Lehrkraft prüft Umfang und Belastung und passt bei Bedarf die Planung an.

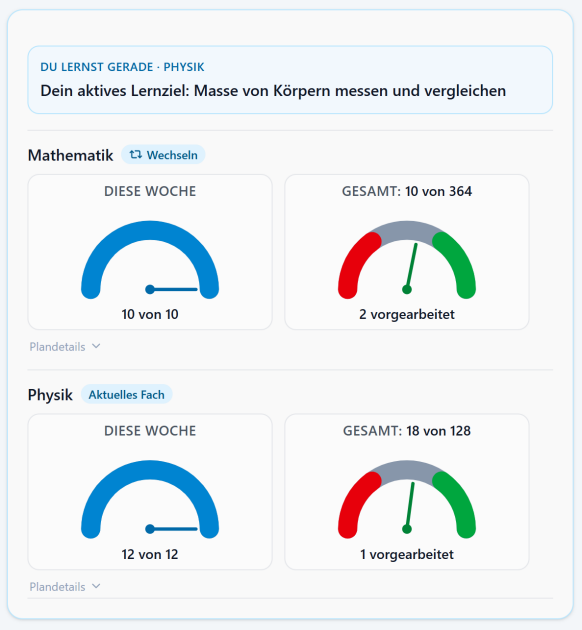
Entwürfe bleiben zunächst auf dem Planungsgerät. Erst die ausdrückliche gemeinsame Bestätigung macht sie beim Schüler wirksam; spätere Entwurfsänderungen wirken nicht ungeprüft in laufendes Lernen hinein. **Unterrichtsabdeckung ist nicht Schüler-Mastery:** Die Dokumentation „im Unterricht behandelt“ bescheinigt noch keine individuelle Beherrschung.

Tages- und Wochenauflösung Lernende wählen zwischen **1 Tag** und **1 Woche**. Diese Einstellung gilt gemeinsam für Cockpit, Chat, lernendenbezogene Planung und die Auswahl des nächsten Planziels:

- **Tagesauflösung:** Das Pensum bezieht sich auf den aktuellen Kalendertag.
- **Wochenauflösung:** Das Pensum umfasst die laufende Kalenderwoche von Montag bis Sonntag. Lernende können es zu Wochenbeginn, am Wochenende oder verteilt erfüllen. Vergangene Tage innerhalb derselben Woche erzeugen keinen zusätzlichen Rückstand.

Die Auswahl wird für die SkillPilot-ID gespeichert; ohne eigene Auswahl gilt die Wochenauflösung. Ein Wechsel verändert den zeitlichen Bezug der Auswertung, während Plantermine und erreichter Lernfortschritt erhalten bleiben.

Planstand im Cockpit: Pensum, Gesamtfortschritt und Plansaldo Im Plan-Modus zeigt das Cockpit für jedes Fach **zwei Scheiben mit Nadeln**. Sie verbinden drei unterschiedliche Aussagen: das aktuelle Pensum, den Gesamtfortschritt und den Vorsprung oder Rückstand gegenüber dem Plan.



Wochenansicht mit Beispieldaten: Beide Wochenpensen sind erfüllt. Die Zahlen über den rechten Scheiben zeigen den Gesamtfortschritt; die Nadeln und die kurzen Texte darunter zeigen die Vorarbeit. Physik ist das aktuelle Fach.

- **Aktuelles Pensum – „Heute“ oder „Diese Woche“:** Die linke Scheibe zeigt den erfüllten Anteil als „x von y“. Bereits geleistete Vorarbeit wird angerechnet; die Anzeige zählt deshalb nicht nur neu abgeschlossene Ziele dieser Periode.
- **Gesamtfortschritt – „Gesamt: x von y“:** Die Zahl über der rechten Scheibe zählt alle erreichten atomaren Ziele des aktuellen persönlichen Curriculums in diesem Fach, auch Abschlüsse vor Beginn des Lernplans. Jedes Ziel zählt einmal.

- **Plansaldo – Rückstand, im Plan oder vorgearbeitet:** Die rechte Nadel und der Text darunter zeigen den Stand gegenüber dem Fachplan. Vorarbeit wird innerhalb desselben Fachs berücksichtigt.

Ein erfülltes Tages- oder Wochenpensum kann mit älterem Rückstand zusammenfallen. Umgekehrt erzeugt ein aktuell noch offenes Pensum allein keinen zusätzlichen Rückstand. Die Fachbilanzen bleiben getrennt. Das aktive Lernziel, angebotene Fachwechsel und aufklappbare **„Plandetails“** ergänzen die Übersicht. Cockpit und Coach verwenden dieselben von SkillPilot berechneten Werte.

Der Schüler lernt im Chat Bei aktivem Planmodus und gültiger Lernsession hält SkillPilot die Organisation im Hintergrund:

1. **Orientieren:** Der Coach übernimmt den von SkillPilot formulierten Planstand wörtlich: je Fach das Tages- oder Wochenziel und gegebenenfalls Rückstand oder Vorarbeit. Das Cockpit zeigt den Plansaldo in kurzer Form an der Scheibe; der Coach rechnet nicht selbst. Das aktive Lernziel kündigt er getrennt davon einmal zu Beginn der Lernaufgabe an.
2. **Automatisch anknüpfen:** Ein gültiges laufendes Ziel wird fortgesetzt; andernfalls wird bei noch offenem Tages- oder Wochenpensum ein fälliges, nach den Voraussetzungen lernbares Ziel gewählt, sofern eines verfügbar ist. Die gemeinsame Aktivierung kann dieses erste Ziel bereits auswählen. Es ist kein zusätzlicher Klick auf „Weiterlernen“ oder eine manuelle Zielsuche nötig.
3. **Lernen und Fortschritt prüfen:** Der Coach erklärt, stellt Aufgaben und begleitet die Bearbeitung. Erst nach den geltenden Evidenzregeln gespeicherter Fortschritt verändert den Lernstand und damit den Planstand. Danach führt der plan-geführte Ablauf zum nächsten zulässigen Schritt.
4. **Fach wechseln oder abschließen:** Ein Wunsch wie „Jetzt Physik“ wechselt innerhalb der verfügbaren Fachoptionen; die übrigen Anforderungen bleiben bestehen. Sind die Periodenziele erreicht, würdigt der Coach das und startet kein weiteres Ziel von sich aus. Ein erreichtes Tages- oder Wochenziel heißt nicht, dass kein Rückstand mehr besteht: Dann lädt der Coach ohne Druck zum Aufholen ein. Weiterlernen bleibt auf Wunsch jederzeit möglich; künftige Ziele werden nicht automatisch zu zusätzlicher Pflicht für die laufende Periode. Nicht auswertbare Pläne nennt der Planstand ausdrücklich, statt sie als erledigt darzustellen.

Eine reine Statusfrage startet keine neue Aufgabe; eine gewünschte Pause bleibt eine Pause. Sind offene Ziele wegen Voraussetzungen oder ungültiger Planung nicht erreichbar, meldet der Coach die Blockade statt ein erfülltes Tages- oder Wochenpensum oder eine Ersatzpflicht zu erfinden. Planungskorrekturen bleiben auf der Planungsseite. Nach Ablauf der Lernsession ist weiterhin ein neuer Start über SkillPilot erforderlich; die Chatführung verlängert die Session nicht.

Beispiel: Mathematik und Physik an einem Tag Ein **illustratives Tagesbeispiel**, keine Live-Daten: In Mathematik sind bis heute 13 Planziele vorgesehen und 9 fortschrittswirksame Planziele erreicht, in Physik 10 vorgesehen und 11 erreicht. Für den **Plansaldo** zählen auch später vorgesehene Planziele, aber keine Ziele, die schon bei Planerstellung beherrscht wurden. Die Zahl „Gesamt: x von y“ im Cockpit verwendet dagegen alle aktuellen atomaren Ziele des persönlichen Curriculums und schließt frühere Abschlüsse ein.

Fach	Tagespensum	Zusätzlicher Planstand
Mathematik	1 von 3	2 Lernziele im Rückstand
Physik	2 von 2	1 Lernziel vorgearbeitet

Die zwei heute noch offenen Mathe-Ziele und der zusätzliche Rückstand werden getrennt ausgewiesen. Physik-Vorarbeit gleicht den Mathe-Rückstand **nicht** aus. „Vorgearbeitet“ beschreibt den Umfang des Fortschritts, nicht die Beherrschung aller früher eingeplanten Inhalte; offene frühere Ziele bleiben für die Zielauswahl bestehen.

Auf Wochenbasis wird dieselbe Regel für das Soll bis zum Ende der laufenden Woche, das Wochenpensum und die Abschlüsse dieser Woche angewendet; die Zahlen können deshalb anders ausfallen. Das aktive Ziel nennt der Coach unabhängig vom Planstand: **„Dein aktives Lernziel: ...“**. Ein erfülltes Tages- oder Wochenpensum verhindert das Weiterlernen nicht.

Damit wird der Lehrplan zu einem begleiteten Lernweg: **Die Lehrkraft verantwortet Umfang und Zeitrahmen, SkillPilot berechnet die nächsten zulässigen Schritte, der Coach führt den Dialog und der Schüler konzentriert sich auf das Lernen.**

4 Vertrauen: Lerndaten schützen und Nachweise einordnen

Wer seinen Lernweg einem digitalen System anvertraut, sollte wissen, welche Daten wohin gelangen — und was die gespeicherten Nachweise tatsächlich aussagen.

4.1 Welche Daten wohin gelangen

Die im Lernablauf verwendeten Daten haben unterschiedliche Aufgaben und Schutzbedarfe. SkillPilot trennt die **dauerhafte pseudonyme Identität**, die **kurzlebige Lernsession**, die **Autorisierung der KI-Anbindung** und den **verbindlichen Lernzustand**. Der Chatdienst erhält den benötigten Lernkontext, nicht die dauerhafte SkillPilot-ID.

Pseudonym statt Identität Lernstände werden unter einer dauerhaften **pseudonymen Skill Pilot-ID** geführt. Dafür ist bei SkillPilot keine Registrierung mit Name oder E-Mail-Adresse erforderlich. Die ID ist zugleich ein geheimer Zugriffsschlüssel zum Lernprofil: Sie sollte als geschützte ID-Datei gesichert werden und gehört weder in Chats noch in öffentliche Rückmeldungen. Die Coach-Anbindung übermittelt sie nicht an den KI-Anbieter. Für den Chatdienst wird dessen eigenes Konto benötigt; seine Zugangsbedingungen gelten zusätzlich.

Eine eigene Session für den Lernchat Beim Start des **SkillPilot-Lerncoachs** aus der Skill Pilot-Weboberfläche wird eine neue zufällige `learningSessionId` mit einer absoluten Gültigkeit von 24 Stunden erzeugt. Sie verbindet den vorbereiteten Chat mit dem bestätigten Lernkontext, ohne die dauerhafte SkillPilot-ID offenzulegen. Die lernende Person muss keinen technischen Wert kopieren oder verwalten. Die Gültigkeit wird weder durch Nutzung noch durch eine OAuth-Aktualisierung verlängert. Die Session übernimmt die im bestätigten Kontext festgelegte Kommunikationssprache Deutsch oder Englisch. OAuth autorisiert die jeweilige Anbindung; die Lernsession bestimmt den Lernkontext.

Lernendenbezogene Zugriffe **über die Coach-Anbindung** erfordern sowohl die zugelassene und authentisierte Integration als auch eine gültige Lernsession. Die App-Autorisierung allein eröffnet keinen Lernstand; eine Lernsession allein berechtigt die App nicht zum Zugriff. Die Skill Pilot-Weboberfläche besitzt davon getrennte Zugriffswege für Konfiguration, Navigation und Datenverwaltung.

Dialoginhalt ist entkoppelt Der Lerncoach-Dialog bleibt beim jeweiligen KI-Anbieter. Antworten, Lösungswege und freie Bewertungsbegründungen werden über die Coach-Werkzeuge nicht an das SkillPilot-Backend übertragen. Für den Lernfortschritt verarbeitet SkillPilot strukturierte Abschlussentscheidungen und gegebenenfalls autorisierte Punktzahlen aus Prüfungen.

Umgekehrt erhält der Anbieter den benötigten Lernkontext, etwa das aktuelle Ziel, relevante Lernstände und Toolergebnisse. **Die Trennung der ID bedeutet nicht, dass keine Lerndaten zum KI-Anbieter gelangen.** Chat und Kontextverarbeitung unterliegen seinen Bedingungen. Ausdrücklich eingereichtes Lernziel-Feedback ist ein eigener Vorgang und kein automatischer Chat-Import.

Empfehlung für Bildungsinstitutionen: Klare Guidelines, welche Daten im Lerncoach-Chat nicht hineingehören (sensibles Privates) und wie Lernende sicher unterstützt werden.

Zuordnung in der Institution (lokal) Die Zuordnung „Wer ist welches Pseudonym?“ liegt bei der Institution/Lehrkraft und wird **lokal** gespeichert (z.B. in geschützter Ablage) – nicht zentral.

Getrennte Zugänge für die KI-Anbieter Claude und ChatGPT haben getrennte Adapter mit eigenen Authentisierungs- und Sessiongrenzen. Der jeweilige Anbieter verantwortet den Chatbetrieb und die Verarbeitung des Dialogs. Der gemeinsame SkillPilot-Kern bleibt für Curriculum, Lernstand und Lernregeln zuständig.

Die technische Anbindung allein belegt keine datenschutzrechtliche oder institutionelle Eignung. Jede Anbindung wird gesondert auf die Anforderungen an Werkzeugzugriff, Datenschutz, Sessiontrennung und zuverlässige Lernführung geprüft.

4.2 Lernstände sichern: Integrität und Herkunftshinweise

Lernende können ihr Profil einschließlich Lernstand und Lernplanung exportieren. Der Server schützt den Export mit **HMAC-SHA256** gegen Veränderungen und prüft diesen Schutz beim Import. Das ist ein serverseitig prüfbarer Integritätsschutz, keine mit einem öffentlichen Schlüssel unabhängig prüfbare Signatur.

Beim Import können vorhandene Quellenprofile und Übernahmezeitpunkte als **Hinweise auf die Herkunft** weitergeführt werden. Diese Informationen sind keine lückenlose Historie sämtlicher Bewertungen oder Zustandsänderungen und enthalten nicht die zugrunde liegenden Lerndialoge.

Ein unveränderter Export beweist nicht, dass jede gespeicherte Bewertung fachlich richtig ist. Er unterstützt Sicherung, Übernahme und Nachvollziehbarkeit; institutionelle Anerkennung benötigt eigene Regeln und gegebenenfalls zusätzliche Nachweise.

5 Die Grundlage: geprüfte Lernziele und passende Materialien

Geschützte Daten und nachvollziehbarer Fortschritt sind eine Seite des Vertrauens. Ebenso entscheidend ist die Qualität der Ziele, auf denen der Lernweg aufbaut. Dieser Abschnitt zeigt den erreichten Prüfstand, die Rolle menschlicher Erprobung und den geplanten Ausbau um zusätzliche Materialien.

5.1 Aktueller Schwerpunkt: Gymnasium Deutschland

Der aktuelle Entwicklungs- und Inhaltsschwerpunkt von SkillPilot liegt auf dem **Gymnasium in Deutschland – für alle 16 Bundesländer**. Der gemeinsame Einstieg „Gymnasium (DE)“ erschließt fachliche Skill-Graphen über länderspezifische Zuordnungen und Ansichten. Gemeinsame Kompetenzen werden dabei fachlich gebündelt; Unterschiede der Landeslehrpläne, Schulstufen und Kursprofile bleiben berücksichtigt. Gemeinsame Lernziele werden dadurch einmal gepflegt statt für jedes Bundesland erneut; fachliche Verbesserungen können allen darauf aufbauenden Ländersichten zugutekommen.

Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Wirtschaftswissenschaften haben M7 erreicht, den höchsten maschinellen Reifegrad. Die maschinelle Qualitätssicherung ist für die jeweils aktuelle fachliche Zielmenge abgeschlossen. Alle fünf sind als gemeinsame Fachcurricula mit Bundesland-Zuordnungen angelegt. Weitere Gymnasialfächer haben unterschiedliche Ausbaustände und werden schrittweise weiterentwickelt.

Umfang und Qualität werden je Fach, Jahrgangsstufe und Bundesland ausgewiesen. Der jeweils aktuelle fachliche Umfang und die Qualitätsnachweise des konkret gewählten Bereichs sind im Curriculum-Verzeichnis und im generierten Qualitätsstatus ausgewiesen.

Die maschinenlesbaren Reifegrade **M0 bis M7** bewerten unter anderem Graphintegrität, Bundesland-Abdeckung, Routendeckung, prüfungsfähige Aufgaben und Memory-Card-Traceability. Ein Reifegrad gilt immer nur für den exakt benannten Umfang und Inhaltsstand. Gleiche Reifegrade können deshalb mit unterschiedlich breitem fachlichem Ausbau einhergehen.

M7 ist der vollständig abgeschlossene maschinelle QS-Stand, keine menschliche Freigabe. Zusätzlich zum weiterhin erfüllten M6 muss jedes aktuelle fachliche Einzelziel (`curricular Atomic`) alle fünf Prüfgates erfüllen:

- **D – Beschreibungen:** Zwei unabhängige Reviews mit geklärten Entscheidungen.
- **P – Verständnisprofile:** Geprüfte Anforderungen daran, woran Verständnis eines Ziels erkennbar ist. Dies ist Curriculum-QS, keine nachträgliche Prüfung einzelner Chatantworten.
- **A – Atomizität:** Eine fachlich begründete Abgrenzung als einzelnes Lernziel.
- **M – Memory:** Eine begründete Entscheidung, ob und welche Merkinhalte nötig sind.
- **V – Visualisierungen:** Eine fachliche KI-Bildprüfung am aktuellen Bild mit gültigen Inhaltsbindungen oder eine ausdrücklich zulässige fachliche Ausnahme.

Maßgeblich ist die **Schnittmenge aller fünf Gates für die aktuelle Zielmenge**, zusammen mit bestandenen Abschlussprüfungen und ohne offene M7-Blocker. Nachweise sind an den geprüften Inhalt und Kontext gebunden; Änderungen können eine gezielte Nachprüfung erforderlich machen. Der erreichte M7-Stand der fünf Fächer bleibt im Qualitätsbericht nachprüfbar.

100 % steht für die vollständige Abdeckung dieses QS-Verfahrens, nicht für garantierte Fehlerfreiheit oder nachgewiesene Unterrichtswirksamkeit. Die verbindlichen Regeln erläutert das Qualitäts- und Erprobungskonzept.

Wie sich die geprüften Ziele beim tatsächlichen Lernen bewähren, wird separat erprobt. Dafür bringen **Curriculum Champions** ihre fachliche Erfahrung ein:

- Champions übernehmen Verantwortung für ein Curriculum oder einen **klaren Themen-Scope**.
- Sie **lernen Ziele selbst durch** und melden Fehler oder Unklarheiten direkt am betreffenden Lernziel, sofern ein Feedbackeinstieg verfügbar ist.
- Größere, übergreifende oder technische Themen sowie Rückmeldungen zu weiteren Curricula werden auf GitHub gebündelt.
- Die Champion-Rolle ist freiwillig. Öffentliches Lernziel-Feedback ist auch ohne Champion-Registrierung und GitHub-Konto möglich.
- Champion-Profile zeigen Lernfortschritt und verfügbare Qualitätsstände, keine Rangliste nach Feedbackmenge oder Issues/PRs.

Menschliche Erprobung ist ein eigenes Merkmal, kein M8. Sie kann ab dem Kern-QS-Stand M5 beginnen und muss nicht auf M7 warten. Vorhandener Lernfortschritt einer aktiven Champion-Rolle im zugeordneten Umfang oder ein ausdrücklich bestätigter Beginn zählt als „Menschliche QS läuft“, sofern die Erprobung nicht pausiert ist; das Registrierungsdatum ist dafür unerheblich. „Menschlich erprobt“ setzt dagegen einen belegten vollständigen Durchlauf, keine offenen blockierenden Befunde und eine ausdrückliche Abschlussbestätigung voraus. M7 allein erfüllt diese Bedingungen nicht.

Der QS-Prozess bezieht sich nicht nur auf Curricula: Der SkillPilot KI-Lerncoach wird im laufenden Betrieb kontinuierlich qualifiziert, damit die Nutzung über reale Curricula hinweg zuverlässig und didaktisch sinnvoll bleibt.

> Eine verständlichere Lernroute kann mit Ihrer Rückmeldung beginnen. Wählen Sie einen überschaubaren Themenbereich, bearbeiten Sie die Ziele selbst und melden Sie, wo Fragen offenbleiben. **Werden Sie Curriculum Champion** und bringen Sie Ihre fachliche Erfahrung in die gemeinsame Weiterentwicklung ein.

5.2 Ein Lernziel, verschiedene Zugänge: passende Materialien finden

Ein klar beschriebenes Lernziel lässt offen, welche Erklärung oder Übung einer Person besonders hilft. An dieser Stelle setzt die geplante Anbindung zusätzlicher Materialien an.

Ein Lernziel. Verschiedene Wege zum Verstehen.

Zielbild · in Entwicklung



Externe Lernmaterialien werden an das Curriculum angebunden, nicht in das Curriculum eingebaut. Eine separate Zuordnungsebene verbindet Erklärungen, Aufgaben, Bücher, Videos und interaktive Angebote mit passenden Lernzielen und damit auch mit Lernplänen. Die Materialien können an ihren bisherigen Veröffentlichungsorten bleiben. Die gemeinsame Kompetenzstruktur bleibt unabhängig von einzelnen Anbietern und Angeboten.

Lehrkräfte und Lernende sollen geeignete Materialien auswählen, kombinieren und wechseln können. Lehrkräfte können dabei ihre fachliche und didaktische Erfahrung einbringen und Angebote passend zu ihrem Unterricht und den Bedürfnissen ihrer Lerngruppe zusammenstellen. Zugleich bleibt Raum für eigene Zugänge und die Materialauswahl der Lernenden. Die pädagogische Gestaltung durch Lehrende und die Selbstständigkeit der Lernenden ergänzen sich.

Materialauswahl und Anbieterwechsel verändern weder die curricularen Lernziele noch bereits gespeicherte Lernstände. Die Anbindung ist optional; das Öffnen eines Materials ersetzt keinen Kompetenznachweis. Freie und kostenpflichtige Angebote nutzen denselben Architekturrahmen. Die Auswahl eines Angebots begründet weder zusätzliche Nutzungsrechte noch einen automatischen Inhaltszugriff durch die KI.

SkillPilot soll bestehende Bildungsangebote nicht vereinnahmen, sondern ihre gezielte Nutzung unterstützen. OER-Initiativen, Verlage, Bildungsportale und andere fachkundige Beteiligte sollen ihre Materialien mit passenden Lernzielen verknüpfen können, ohne selbst ein vollständiges System zur Lernstandsführung bereitzustellen. Offene Bildungsangebote zugänglich zu machen und Menschen beim tatsächlichen Aufbau von Fähigkeiten zu begleiten, gehören dabei zusammen.

Den Architekturrahmen haben wir festgelegt. Die konkrete Ausgestaltung von Zuordnungen und Austauschformaten wird an realen Angeboten erprobt und soll gemeinsam mit denjenigen weiterentwickelt werden, die Materialien erstellen und einsetzen. Wir beginnen mit **Physik Libre**. Dieser Einstieg setzt weder eine vollständige Materialabdeckung noch einen vereinbarten Partnerstatus mit dem Anbieter voraus.

Vertiefung: Architekturrahmen für die Contentanbindung.

5.3 Ausblick: Übertragbarkeit auf Hochschulen

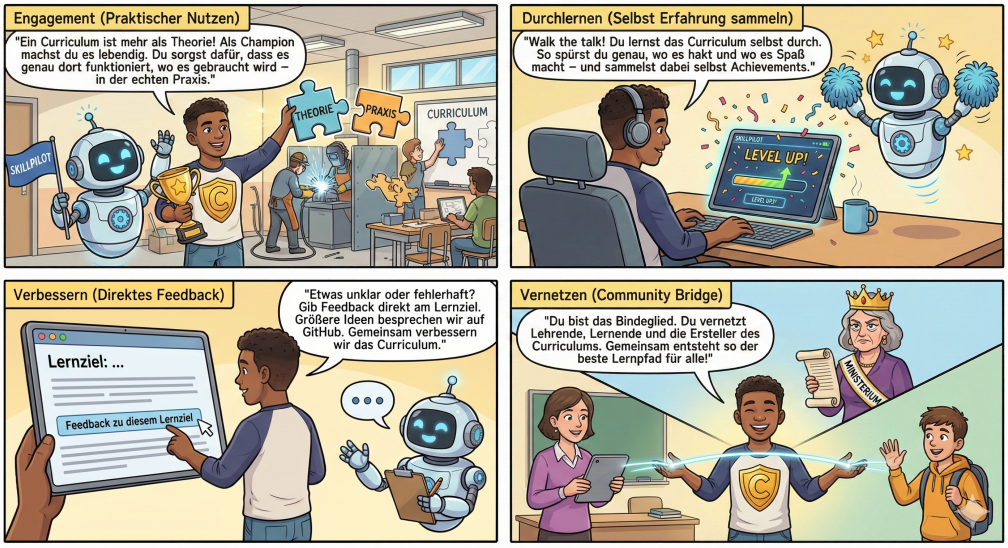
Das Repository enthält auch Inhalte für weitere Schulformen, Hochschulcurricula und Sprachlernen nach CEFR. Sie zeigen die Übertragbarkeit des Ansatzes, stehen derzeit aber nicht im Zentrum der Entwicklung.

Für die Hochschule setzt Bologna/EHEA den Rahmen für **Outcomes, Transparenz, Anerkennung und Qualität**. SkillPilot kann diese Ziele unterstützen – ersetzt aber keine institutionellen Entscheidungen.

- **Learning Outcomes / Kompetenzen:** Beitrag: Outcomes als Skill-Graph navigierbar machen; Fortschritt sichtbar. Dafür nötig: saubere Modellierung, Quellenbezug, Versionierung.
- **Credits/Workload (ECTS-Logik):** Beitrag: Pfade/Prereqs und Workload-Transparenz unterstützen. Grenze: **Keine Credit-Vergabe**; Regeln bleiben institutionell.
- **Anerkennung/Mobilität:** Integritätsgeschützte Exporte unterstützen die Übernahme dokumentierter Lernstände. Sie sind keine öffentlich verifizierbaren Leistungszertifikate; Anerkennung bleibt ein institutioneller Prozess mit eigenen Nachweisen (Abschnitt 4.2).
- **Qualitätssicherung:** Beitrag: Signale über Hürden/Pfade für Lehrentwicklung. Dafür nötig: QA-Prozesse und transparente KI-Regeln.

6 Gemeinsam entwickeln und erproben

Gemeinsam wird es besser. Mach mit.



Selbst ausprobieren, Stolperstellen finden, gemeinsam verbessern: Feedback im Cockpit wird dem Lernziel zugeordnet und bei der nächsten Überarbeitung geprüft. Lernende und Curriculum Champions bringen die Lernlandkarte so in die Praxis.

Eine Idee aus der offenen Bildungsbewegung. Die Grundidee von SkillPilot wurde bereits 2013 auf der OER-Konferenz in Berlin unter dem Leitgedanken „Bildung in einer Landschaft aus Fähigkeiten“ vorgestellt und diskutiert. Im Mittelpunkt standen schon damals individuelle Ziele, der eigene Wissensstand und aufeinander aufbauende Fähigkeiten. Der heutige Ansatz greift diese Idee mit den Möglichkeiten moderner KI neu auf: eine gemeinsam nutzbare Wissensgrundlage mit individueller Lernbegleitung verbinden. Die Präsentation von 2013 dokumentiert den damaligen Ansatz.

Offen ist nicht nur die Software: Sie und die technische Infrastruktur stehen unter **Apache 2.0**. Unsere eigenen Skill-Landschaften, Aufgaben, Lernkarten, kuratierten Linkbeschreibungen, didaktischen Medien und dieses Whitepaper veröffentlichen wir unter **CC BY 4.0**, soweit entsprechende Rechte bestehen und wir sie einräumen können. Drittinhalte und private Nutzerdaten gehören nicht zu diesen Freigaben; die Abgrenzung des Lizenzumfangs erläutert die Einzelheiten. Ziel ist eine offen überprüfbare und gemeinsam weiterentwickelbare Bildungsinfrastruktur, auf der Schulen, Fachleute und öffentliche Institutionen aufbauen können.

- Institutionen behalten **Souveränität** über Curricula und Inhalte.
- Geprüfte Visualisierungen, Aufgaben und Memory-Decks können bereits direkt an Lernziele gebunden werden; weitere Content-Formate bleiben ausbaubar.
- Offene Schnittstellen ermöglichen Beiträge und Integration.

Änderungen an Curricula und Software werden über **GitHub und Pull Requests** versioniert und geprüft. Die in Abschnitt 5.1 beschriebenen Qualitätsnachweise und Praxisrückmeldungen geben dafür die Grundlage; zusätzliche institutionelle Fachreviews können darauf aufbauen.

Gute individuelle Lernbegleitung soll nicht davon abhängen, wie viel Unterstützung Eltern selbst leisten oder privat finanzieren können.

Langfristiges Ziel ist eine altersgerechte, für Schülerinnen und Schüler kostenlose Lernbegleitung einschließlich der dafür benötigten KI. Dafür müssen geeignete Zugänge und eine tragfähige Finanzierung entstehen, die nicht auf Zahlungen der Familien angewiesen ist. Dieses Ziel ist noch nicht mit dem heutigen Erprobungszugang erreicht. Kostenpflichtige Zusatzmaterialien können eine freiwillige Wahl bleiben, dürfen aber nicht Voraussetzung eines kostenlos nutzbaren Lernwegs sein.

Der nächste Schritt ist die praktische Erprobung gemeinsam mit Lernenden, Lehrenden und Bildungspartnern. Sie kann mit dem heutigen Zugang durch erwachsene Interessierte beginnen und gemeinsam mit OER-Initiativen, außerschulischen Bildungsangeboten und Lernbegleitern weiterentwickelt werden. Forschungspartner können die Untersuchung der pädagogischen Wirkung unterstützen; Unternehmen und Stiftungen können als Entwicklungs- oder Finanzierungspartner beitragen. Diese Möglichkeiten setzen keine bereits vereinbarten Partnerschaften voraus.

Ein schulisch verantworteter Einsatz bleibt ein wichtiges Anwendungsfeld und benötigt dafür geeignete, insbesondere auch altersgerechte Zugänge. Über die unterschiedlichen Lernkontexte hinweg ist zu prüfen, ob SkillPilot Verständnis, selbstständiges Problemlösen und nachhaltiges Lernen verbessert und bislang unterschätzte Lernende wirksam unterstützt. Technische Funktionsfähigkeit, erste Nutzungserfahrungen und abgeschlossene Curriculum-QS nehmen diesen Wirksamkeitsnachweis nicht vorweg.

Jetzt mitmachen: Beta mit Claude oder ChatGPT Desktop

SkillPilot selbst ist kostenlos. Für den Claude-Lerncoach wird ein eigener Claude-Pro-Account benötigt; dieser Betaweg steht allen Interessierten ab 18 Jahren offen. Dessen Abonnement wird separat bei Anthropic abgeschlossen. Die Altersgrenze ergibt sich aus den Voraussetzungen für persönliche Claude-Konten.

Schon heute funktioniert das Lernen im Claude-Chat auch auf dem Handy – einschließlich Voice Mode. Wer eine Aufgabe selbst mit Papier und Stift bearbeitet, kann den Lösungsweg mit der Handykamera fotografieren, im Chat mit dem SkillPilot-Coach teilen und besprechen. Tippen, sprechen und eigene Arbeit zeigen ergänzen sich dabei.

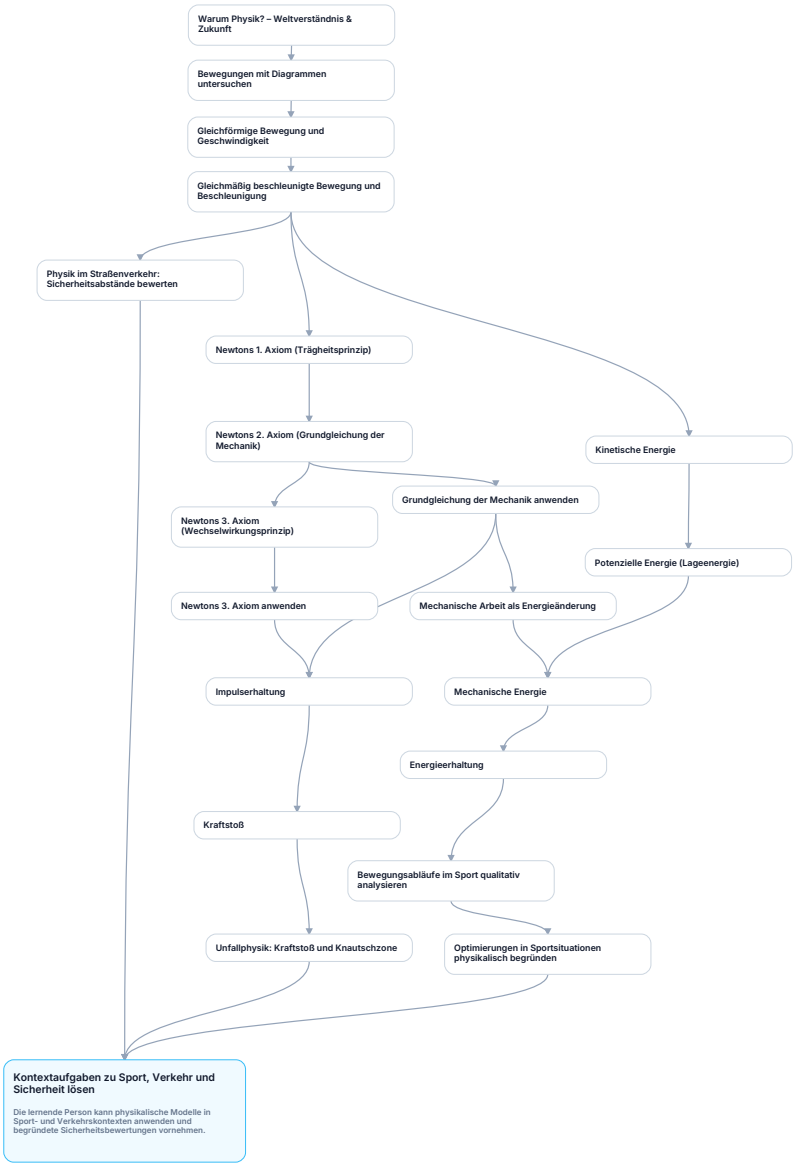
Der Claude-Einstieg erfolgt über den SkillPilot-Marketplace; die Einrichtung zeigt der 5-Minuten-Kurzstart. In der responsiven SkillPilot-Weboberfläche wählen Sie Ihr persönliches Curriculum, sehen den Fortschritt und starten die Lernsession. **Jetzt ausprobieren** und den Beta-Test mitgestalten.

SkillPilot ist nicht auf eine bestimmte KI festgelegt. Plugins und eigene Provideradapter verbinden den unabhängigen fachlichen Kern mit dem jeweiligen KI-Chat. Zusätzlich zur Claude-Beta ist **ChatGPT Desktop (Beta)** über den SkillPilot-Git-Marketplace verfügbar. Installation und Lernstart sind unter Windows bestätigt. Wählen Sie in SkillPilot **ChatGPT Desktop**, bereiten Sie seine Startnachricht vor und senden Sie sie in einem neuen Desktop-Chat. Die Plugin-Anleitung erklärt Einrichtung und Updates. Browser und mobile ChatGPT-App sind für diesen Weg noch nicht bestätigt. Weitere Anbindungen setzen geeignete Schnittstellen und zuverlässig unterstützte Funktionen beim jeweiligen Anbieter voraus.

Initiator: Träger ist die **enpasos GmbH**. Wir laden Partner ein, SkillPilot gemeinsam weiterzuentwickeln – fachlich, didaktisch und technisch.

Mehr Transparenz: GitHub · Dokumentation · Graph-Definition

A Eine modellierte Lernroute



Schematische Vertiefung zu Abschnitt 3.3: Orientierung, Verstehen und selbstständige Anwendung sind über Voraussetzungen verbunden; notwendiges Memorieren läuft parallel. Der Graph und der aktuelle Lernstand bestimmen den nächsten zulässigen Schritt, nicht ein starrer Ablauf.