

KI im Gymnasium

Bechtle. The partner for the future.

Chancen, Risiken und praktische Anwendung

Wildeshausen, April 2025

Hallo!

Christian Ruperti

AI Consultant / Data Expert



Agenda

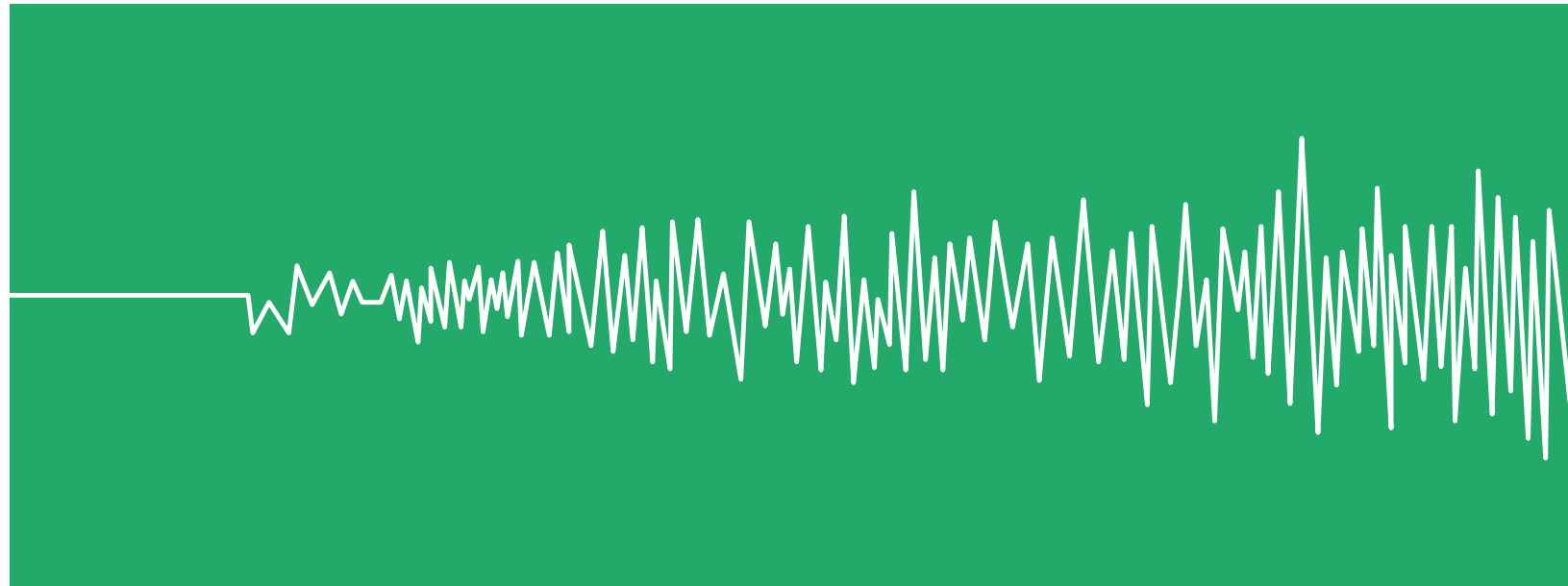
- Was ist ein Large Language Model?
- Anwendungen und Ideen zu LLMs im Schulkontext.
- Erweiterungen und Bausteine eines LLM-Systems.
- Euer In-House LLM testen*



Kurze Evolutionsgeschichte der KI

Regelbasiert ←————→ Kontextuell

- Symbolische KI (1980er–2000):
Regelwerke, starre Wartung
- Machine Learning (2000–2012):
Statistische Modelle lernen aus Daten
(Features manuell gebaut)
- Deep Learning (2012–2022): Skaliert
mit Daten + GPUs → Durchbruch in
Bildern, Sprache
- Generative / LLM-Ära (ab 2022):
Sprach- & Kontextmodelle
ermöglichen flexible Assistenz &
Automatisierung
- Muster: Jede Welle erweitert
Problemraum & senkt
Implementierungsaufwand (von
Regeln hin zu probabilistischen
Kontextsystemen)



Symbolische KI

Starre Regeln,
schwierige Wartung

Machine Learning

Statistische Modelle
lernen aus Daten

Deep Learning

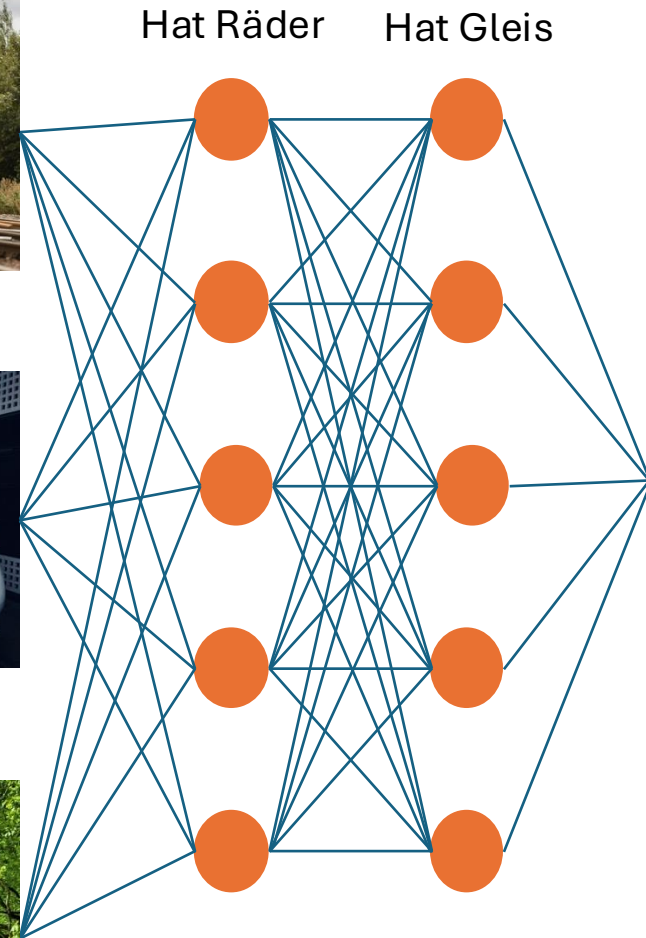
Skaliert mit Daten,
Durchbrüche in
Bildern und Sprache

Generative KI

Sprach- und
Kontextmodelle
ermöglichen flexible
Assistenz

Muster statt Regeln (Neuronale Netzwerke)

- Input rein → viele gewichtete Mini-Bewertungen → verdichtetes Ergebnis
- Kein gespeicherter „Wenn-Dann“-Katalog – sondern statistische Muster
- Stärke: erkennt komplexe Zusammenhänge, die Menschen nicht explizit formulieren
- Voraussetzung: Ausreichend repräsentative Beispiele
- Output ist Wahrscheinlichkeit / Score – Entscheidung kommt durch Geschäftslogik



Lernen aus Beispielen – Qualität entscheidet

- Training = Viele Beispiele, schrittweise Fehlerkorrektur
- Gute Daten > mehr Daten: Abdeckung realer Fälle entscheidend
- Risiko Überanpassung: Modell merkt sich Auswendiglernen statt generalisieren
- Bias: Schlechte / einseitige Daten → verzerrte Ergebnisse
- Black-Box-Eindruck: Erklärung oft indirekt über Tests & Monitoring
- Governance: Performance & Drift regelmäßig messen (KPIs definieren)



95%



50%



5%



0,01%

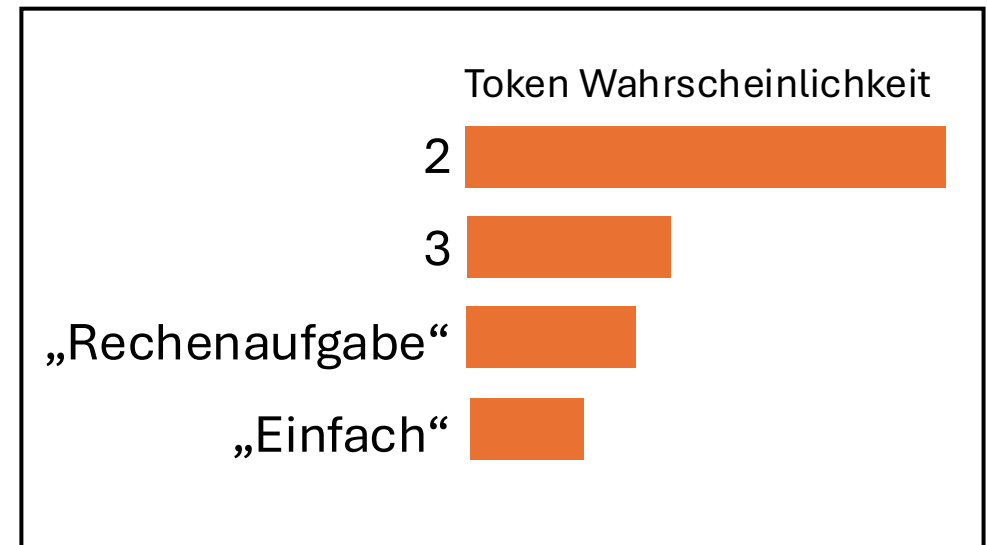
Wie ein LLM „denkt“ – Vorhersage nächster Token

- Zerlegt Eingabetext in Token (Wortteile / Symbole); arbeitet mit IDs statt „Bedeutung“
- Nächstes Token = Wahrscheinlichkeitsverteilung aus gesamtem bisherigen Kontext (Context Window / Memory)
- Iteration erzeugt flüssigen Text (statistische Fortsetzung, kein Plan)
- „Wissen“ = komprimierte Muster des Trainingskorpus, keine Semantik / Absicht
- Skalierung (Parameter + Daten) → emergente Fähigkeiten (Übersetzen, Zusammenfassen, „Reasoning“ als Musterfolge)

Was ist 1 + 1 ?

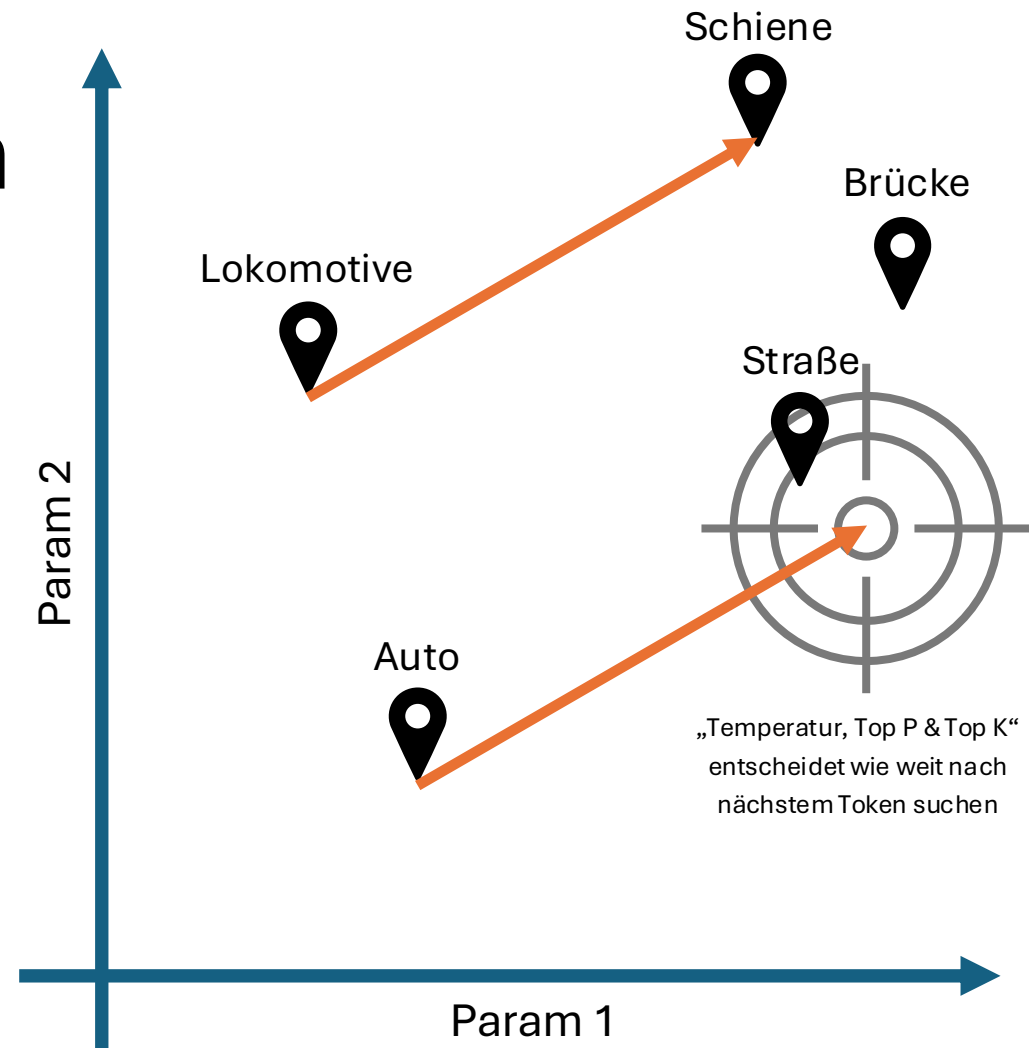


LLM



Was LLMs gut können – und wo klare Grenzen liegen

- Stärken: Sprachgenerierung, Strukturierung (Extraktion/Klassifikation), Zusammenfassung, Übersetzung, Ideation
- Spart Zeit in wissensintensiven Aufgaben (Recherche, Drafts, Q&A auf interne Dokumente mit Retrieval)
- Flexibel adaptierbar per Prompt / Beispiele (Few-Shot) statt sofortiges Modell-Tuning
- Grenzen: Faktentreue (Halluzination), begrenzte Aktualität, Kontextfenster-Limit, inkonsistente Wiederholbarkeit
- Risiko: Vertrauliche Daten im Prompt ohne Governance / Logging



Prompting: Präzise Sprache als Schlüsselkompetenz

- Die Qualität der Antwort hängt direkt von der Qualität der Frage ab
- **Prompting ist Sprachkompetenz:** Sich so präzise wie möglich ausdrücken — Kontext geben, Ziel benennen, Einschränkungen formulieren
- Wer sich klar ausdrücken kann, bekommt bessere Ergebnisse. Wer vage fragt, bekommt vage Antworten.
- **Pädagogischer Nebeneffekt:** SuS lernen durch Prompting, ihre Gedanken zu strukturieren und zu präzisieren
- Keine neue technische Fertigkeit — es ist angewandte Sprach- und Denkfähigkeit



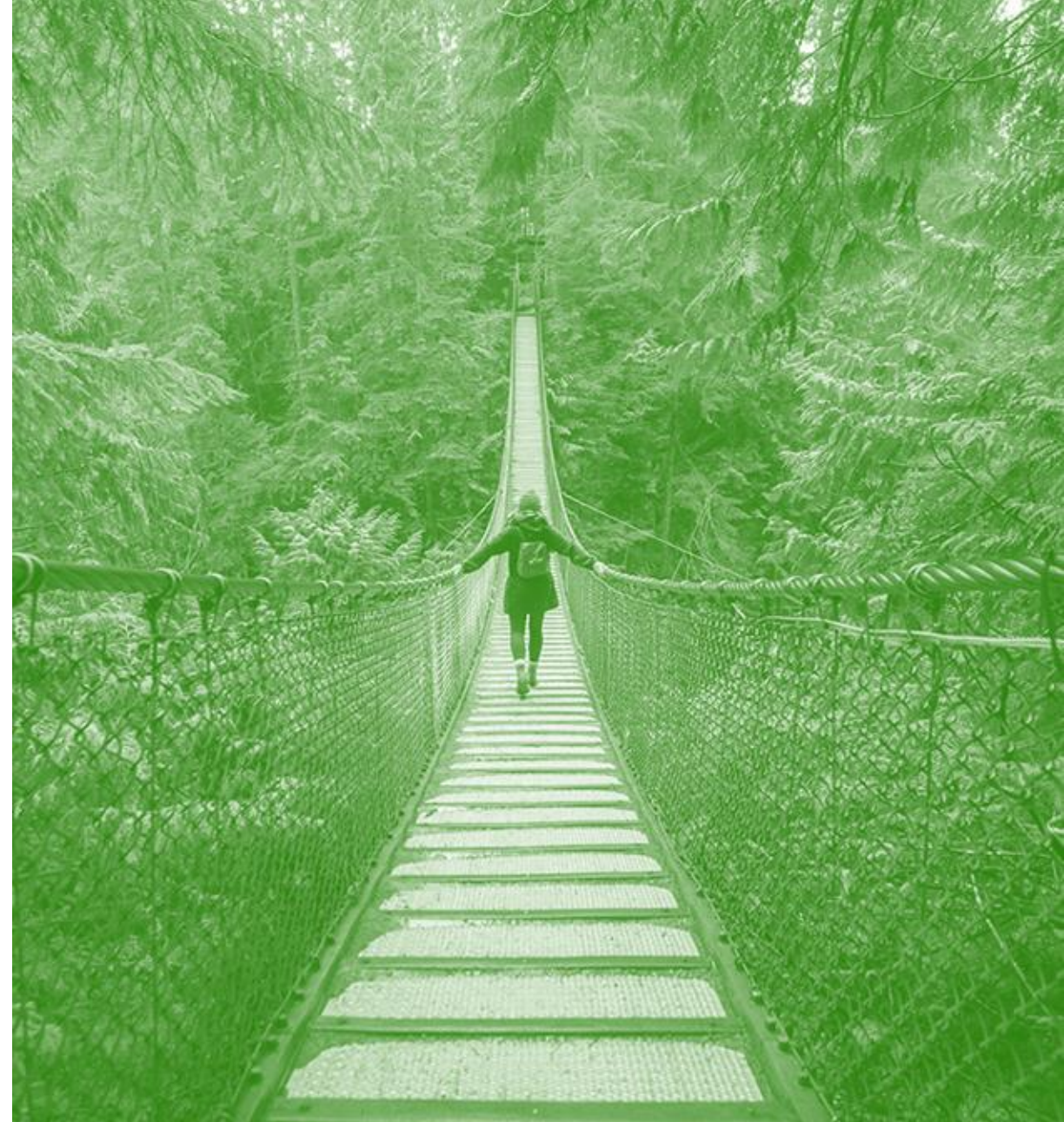
Nicht neu — aber anders

- **Quellenkritik** ist seit Jahrzehnten Teil des Unterrichts: Wikipedia, Zeitungsartikel, Statistiken
- Was sich ändert: **Geschwindigkeit**, Überzeugungskraft, Rückverfolgbarkeit (die drei Neupunkte zu einem konsolidiert)
- Fazit für Lehrkräfte: Kein neues Fach nötig — die bestehende **Medienkompetenz** ist die richtige Grundlage
- Fazit für SuS: „**Woher weiß ich, dass das stimmt?**“ war schon immer die richtige Frage — bei KI ist sie wichtiger denn je
- Kernbotschaft: Nicht Misstrauen gegen KI — sondern geschulter Umgang damit



Den Lernweg bewerten, nicht nur das Produkt

- Wenn wir nicht mehr sicher wissen ob ein Text selbst geschrieben wurde, müssen wir den Lernprozess sichtbar machen
- **Das ist kein Notbehelf gegen Schummeln** — es ist pädagogisch ohnehin das Richtige
- Der Lernprozess war schon immer wichtiger als das Endergebnis — KI zwingt uns jetzt, das ernst zu nehmen
- **Taschenrechner-Analogie:** Hat Kopfrechnen nicht abgeschafft, aber die Prüfungsformate verändert. Wir stehen an genau diesem Punkt.
- KI-Kompetenz gehört in den bestehenden Medienbildungsrahmen — kein neues Fach nötig



KI als Werkzeug für Schülerinnen und Schüler

- **Nachhilfestunde on demand:** Konzept nicht verstanden? LLM erklärt es anders, auf anderem Niveau, mit anderen Beispielen
- **Strukturierung:** Ich habe 5 Argumente für meinen Aufsatz — hilf mir eine Gliederung zu bauen
- **Ideengenerierung:** Brainstorming-Partner für Facharbeiten, Projektideen, Gegenargumente finden
- **Sprachpraxis:** Konversation in Fremdsprachen üben, Texte korrigieren lassen mit Erklärung
- **Klausurvorbereitung:** Stell mir 10 Fragen zu Thema X und sag mir wo ich falsch liege



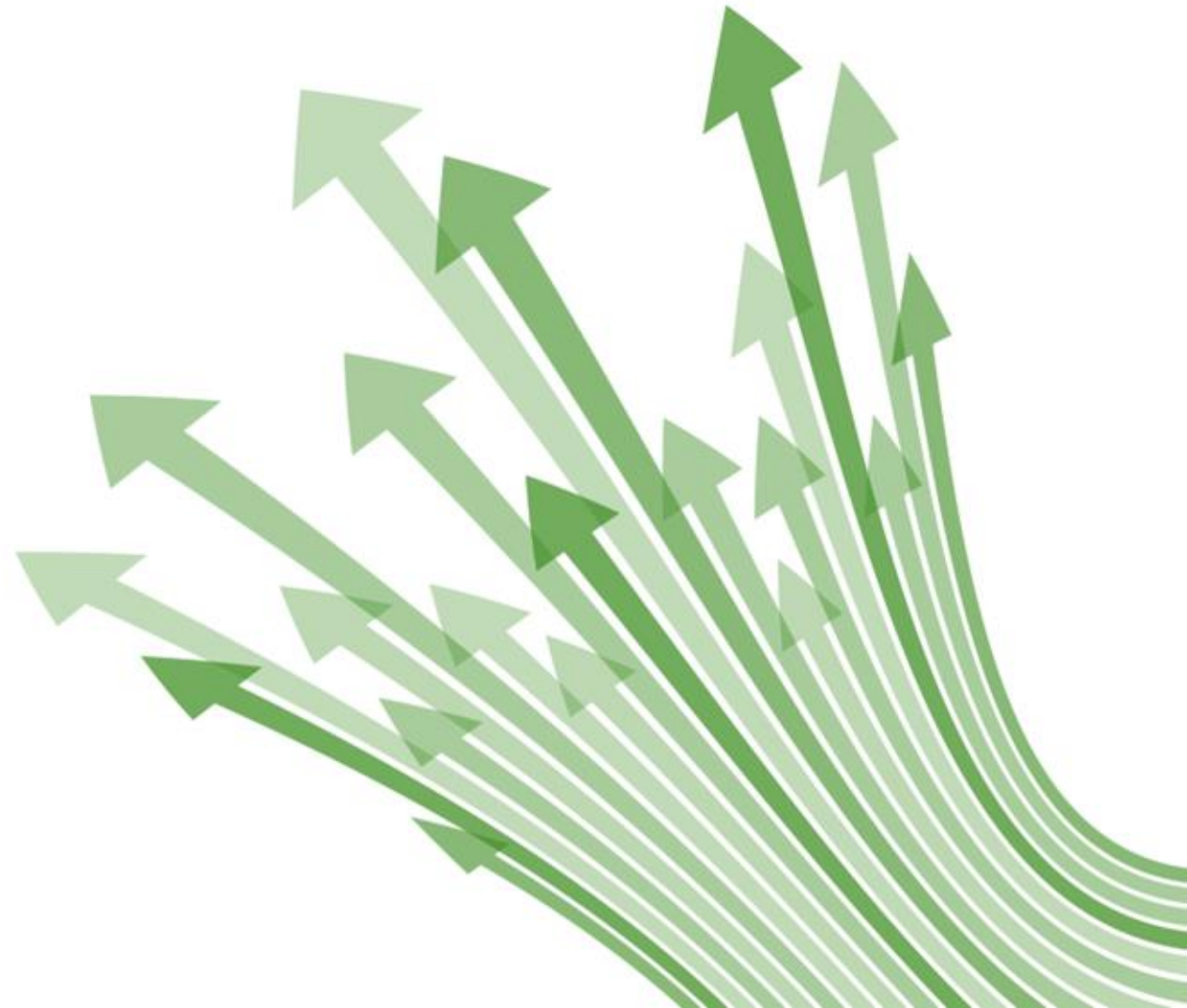
KI als Werkzeug für Lehrkräfte

- **Differenzierung:** Aufgabenblätter in drei Niveaustufen aus einem Prompt generieren
- **Klausurentwürfe:** Mit Erwartungshorizont als Startpunkt — nicht als fertiges Produkt
- **Verwaltung:** Elternbriefe, Berichte, Zeugnistexte — Zeitfresser beschleunigen
- **Fächerübergreifend:** Deutsch (Textanalyse), Geschichte (Quellenkritik), Naturwissenschaften (Dateninterpretation), Ethik
- **Prompting üben:** Präzise Fragen formulieren ist angewandte Sprachkompetenz — im Unterricht einsetzbar



Hilfe vs. Schummeln — Wo ist die Linie?

- **Das Spektrum:** Brainstorming → Gliederung → Formulierungshilfe → Ghostwriting
- Die Grenze ist unscharf und muss aktiv definiert werden — von der Schule, nicht vom Tool
- **Transparenzregel statt Verbot:** Ich habe KI für X genutzt — Offenheit fördern
- Prüfungsformate anpassen: mündliche Reflexion, Prozessdokumentation, Erkläre deinen eigenen Text
- Ziel: SuS die KI kompetent und transparent nutzen, statt sie heimlich einzusetzen



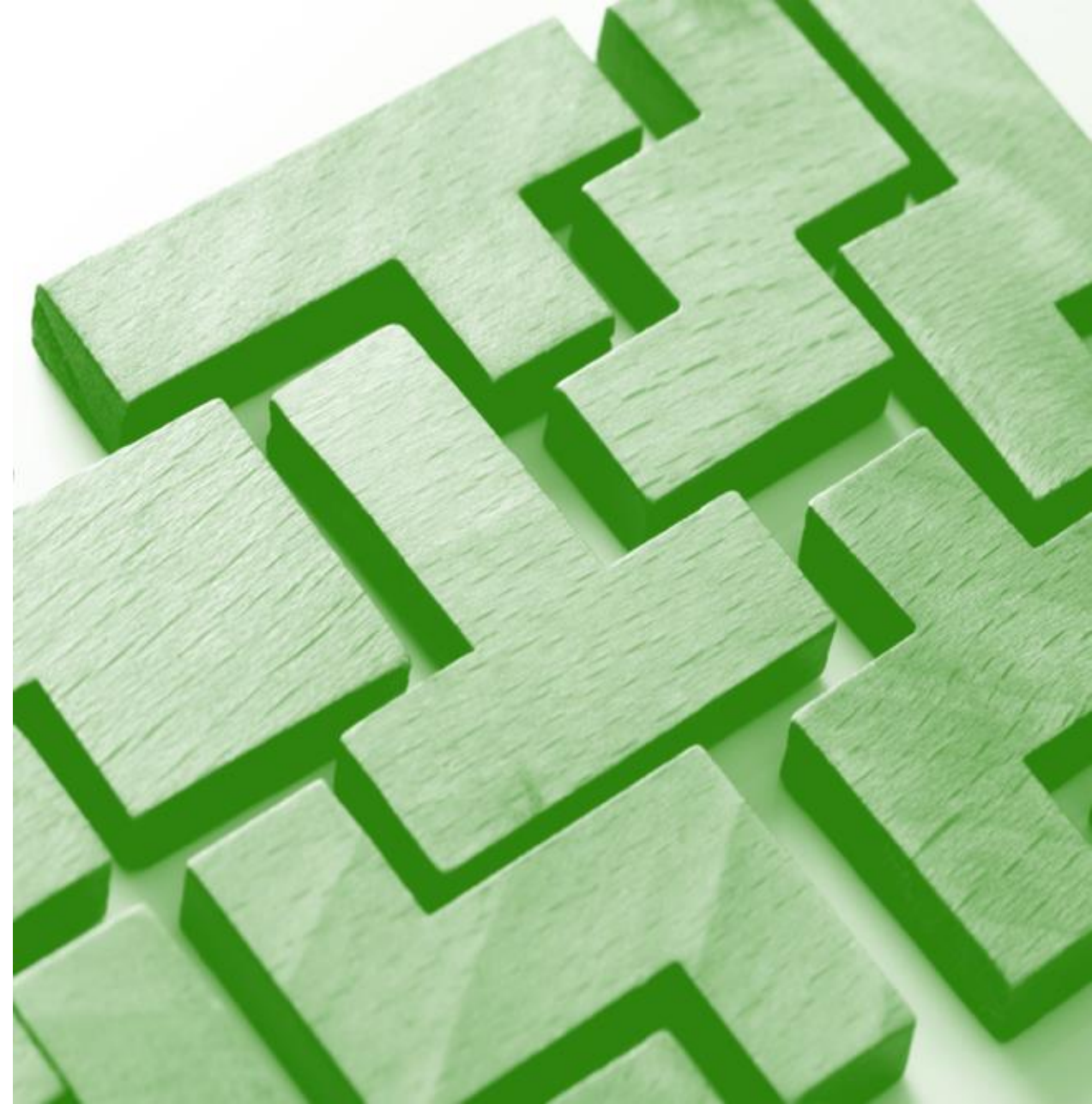
Lernstrategien: Den Lernweg sichtbar machen

- **Prozessdokumentation:** SuS dokumentieren ihren Weg — welche Quellen, welche Prompts, welche Überarbeitungen
- **Mündliche Reflexion:** Erkläre deinen Text — warum hast du dieses Argument gewählt?
- **Lernportfolios:** Entwicklung sichtbar machen über mehrere Zwischenstände statt Einzelabgaben
- **Prompt-Tagebuch:** SuS zeigen ihre KI-Interaktion und reflektieren was sie übernommen, verändert oder verworfen haben
- Der reflektierte Umgang mit KI-Output ist die Kompetenz — nicht das Generieren



Bausteine für unternehmensreifes LLM

- **Retrieval (RAG):** Holt aktuelles internes Wissen kontrolliert ins Modell – reduziert Halluzination
- **Agenten:** Orchestrieren Schritte / Tools (z.B. Suche → Analyse → Format) für komplexere Aufgaben
- **Parameter-Effizienz (LoRA):** Leichte Domänenanpassung ohne volles Finetuning (Zeit & Kosten sparen)
- **Knowledge Graph / Struktur:** Verknüpft Beziehungen & Begriffe → konsistentere Antworten
- **MCP Server:** Schnittstellen automatisieren
- **Governance Layer:** Protokollierung, Policy, Qualität / Risiko-Monitoring – Schutz & Compliance

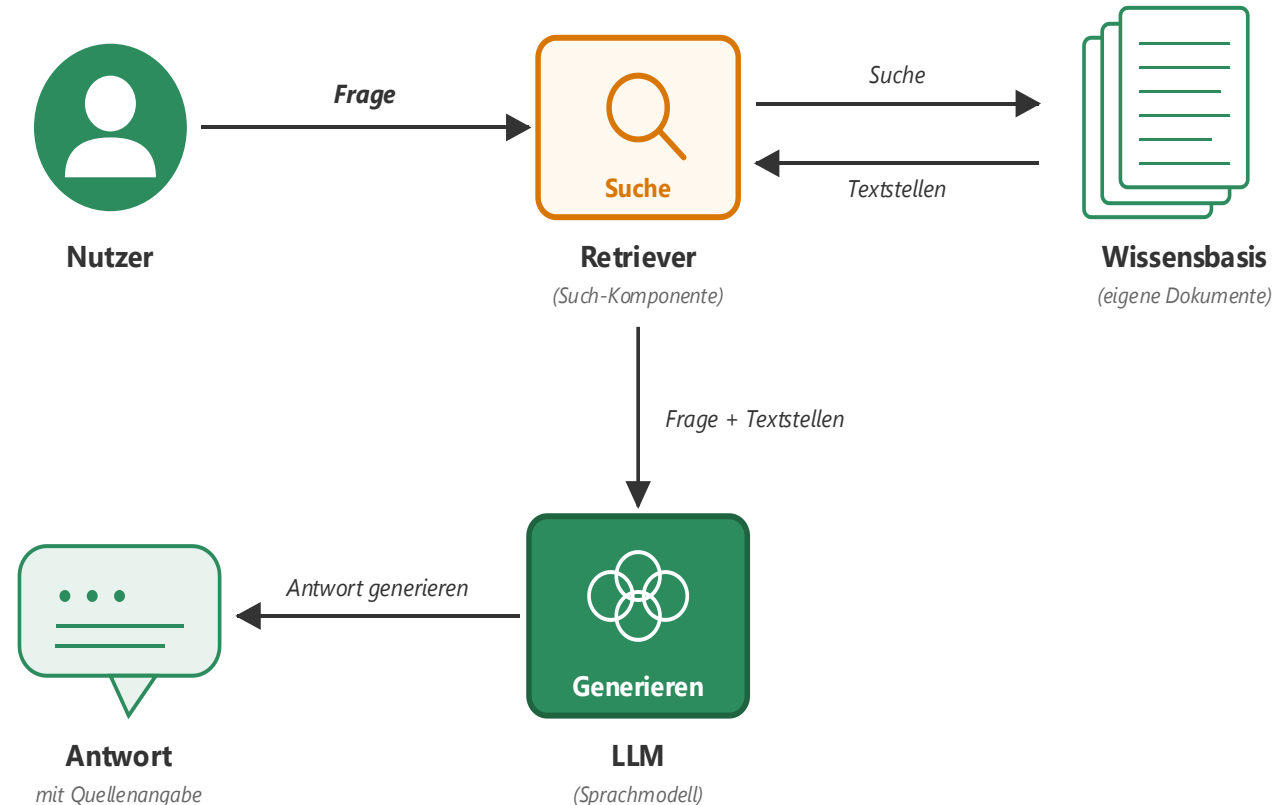


Richtig antworten dank eigenem Wissen (RAG)

- Unternehmenswissen wird passagenweise in einer Vektor-Datenbank indexiert (mit Metadaten & Rechten)
- Bei jeder Anfrage: erst passende Passagen suchen, dann Antwort generieren (Retrieval vor Generation)
- Quellenzitate erhöhen Nachvollziehbarkeit und Vertrauen in die Antwort
- Zugriffskontrollen greifen: Nur Inhalte im eigenen Berechtigungsrahmen fließen ein
- Qualitätstreiber: saubere Inhalte, sinnvolle Passagengrößen (Chunking), nützliche Metadaten (Titel, Datum, Typ), Zusammenhänge (Knowledge Graph)

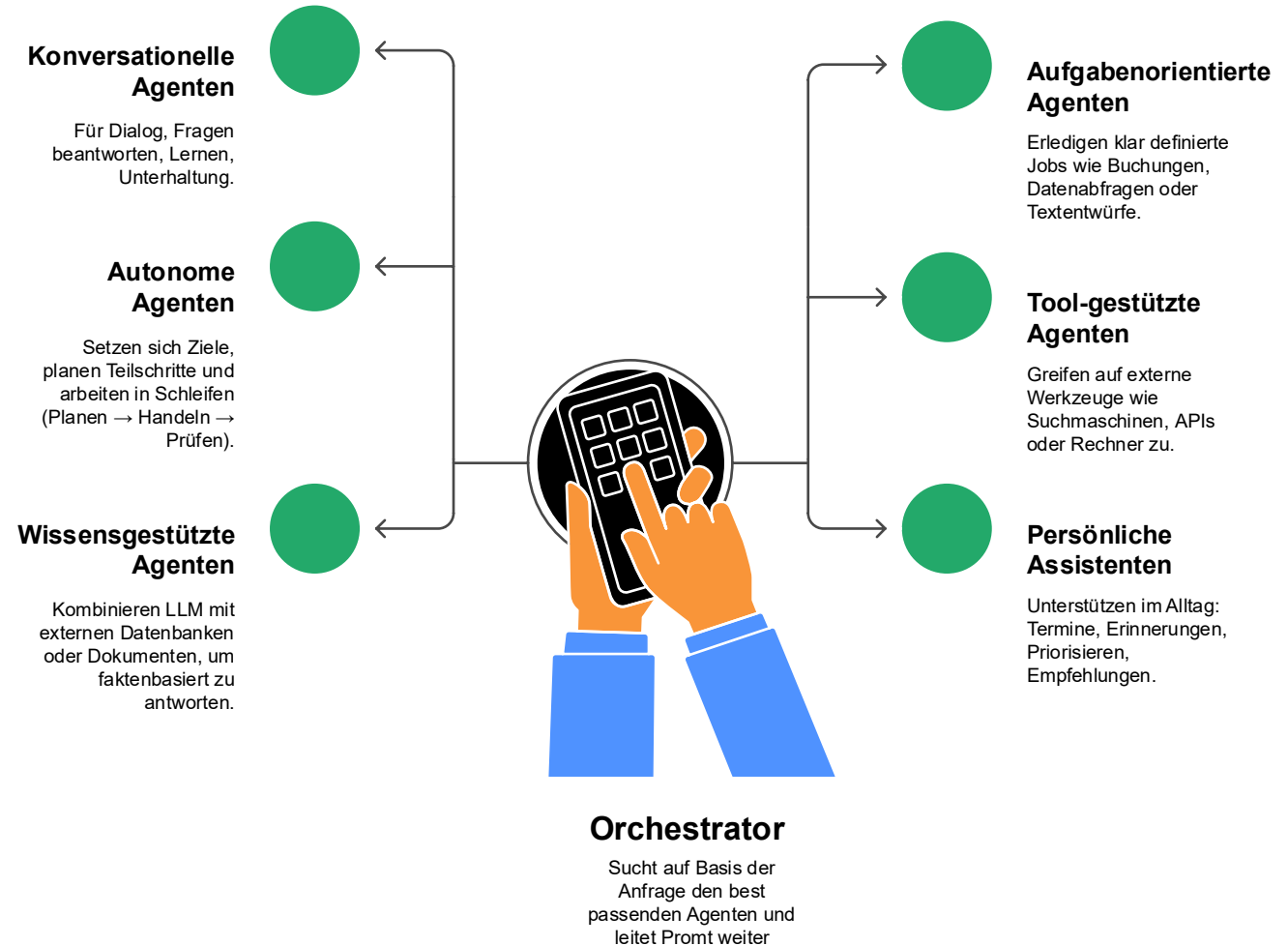
RAG: Retrieval Augmented Generation

Das LLM schlägt erst nach, dann antwortet es



LLMs für spezifische Aufgaben bereitstellen (Agenten)

- Orchestrieren mehrstufiger Aufgaben: z.B. Suche → Analyse → Zusammenfassung → Formatierung
- Kleine Bausteine/Skills statt Monolith: Extraktion, Klassifikation, Formatierung + Tools (Suche, DB, Tabellen, E-Mail)
- Multi-Modell-Routing: je Schritt passendes Modell (klein/mittel/groß) nach Komplexität, Latenz, Kosten, Datenschutz
- Kontextfenster managen: RAG + gutes Chunking + Zwischenzusammenfassungen statt „alles in einen Prompt“
- Steuerung über Ziele, Policies, Zeit-/Kostengrenzen; Routing-Policies & Whitelist

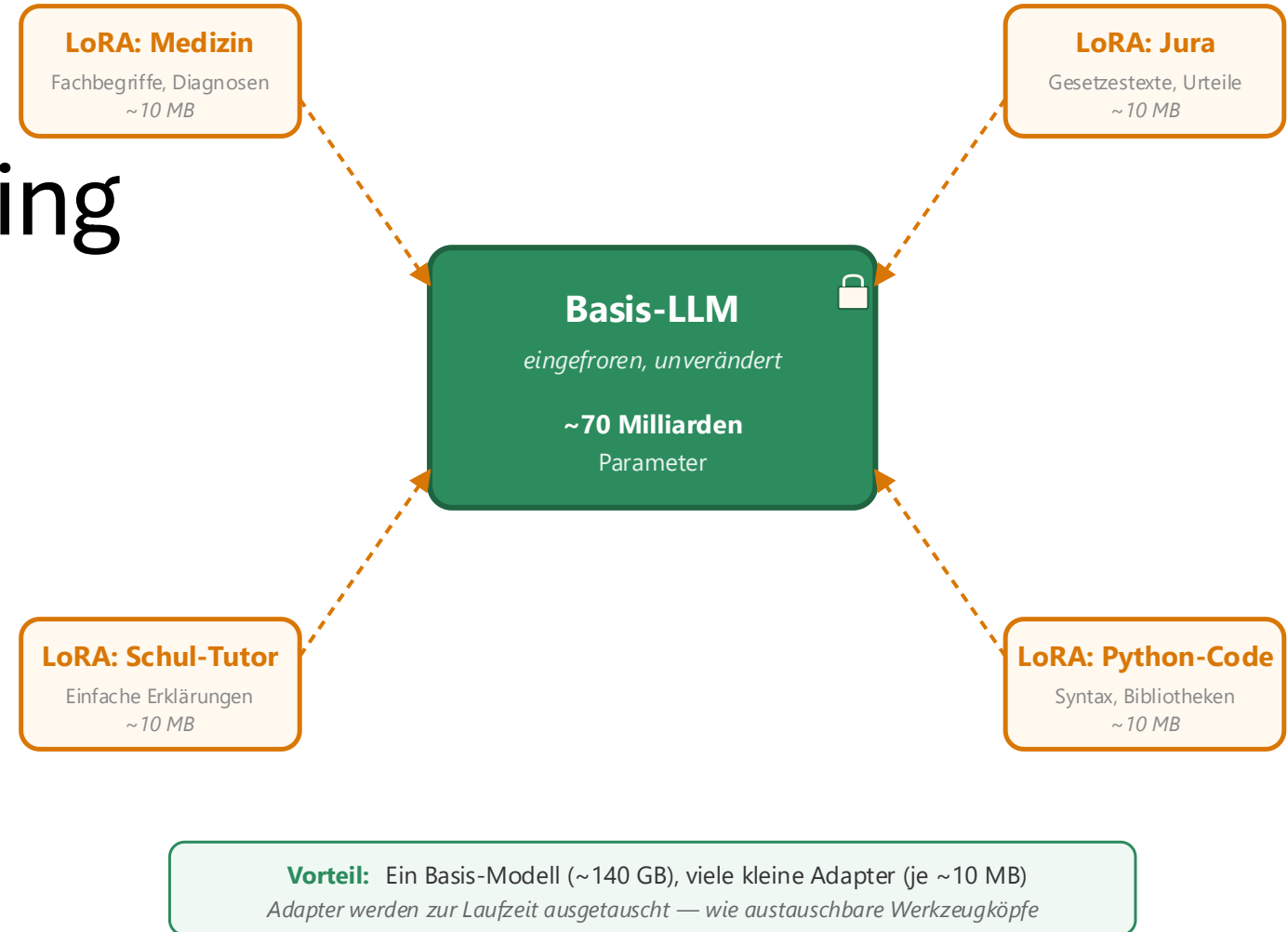


Schnelle, schlanke Anpassung statt teurem Voll-Training

- **LoRA** verändert, wie das Modell denkt (Stil, Fachsprache, Verhalten) — **RAG** gibt ihm, was es wissen soll (aktuelle Fakten, Dokumente) zur Laufzeit.
- Nutzen: Qualität erhöhen für spezifische Aufgaben – schnell und kostengünstig
- Funktionsweise (vereinfacht): Kleine Zusatzbausteine lernen, das Grundmodell bleibt gleich

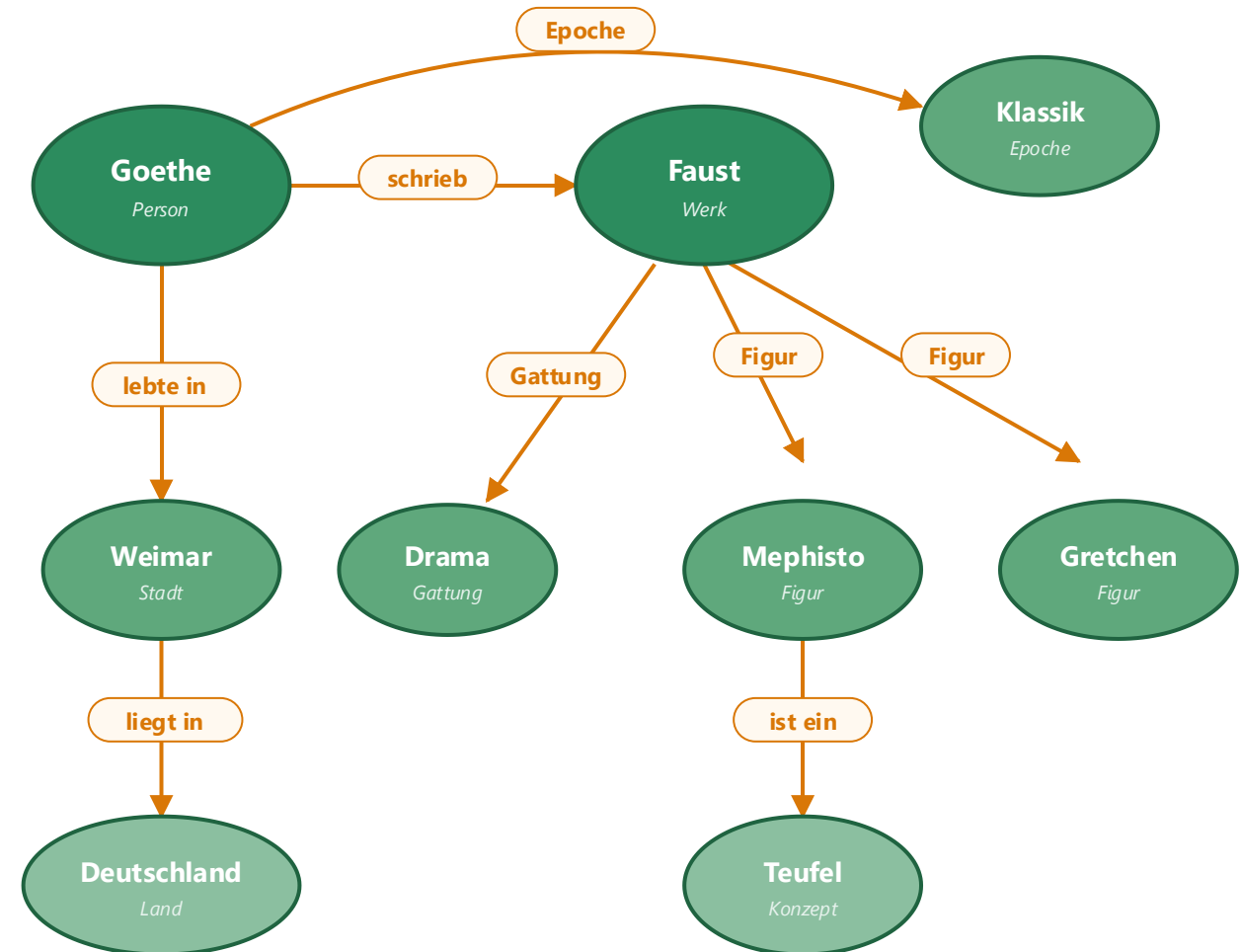
LoRA: Ein Basis-Modell, viele Spezialisierungen

Kleine Adapter statt komplett neuer Modelle



Gemeinsame technische Begriffe schaffen klare, konsistente Antworten (Knowledge Graph)


- Nutzen: Einheitliche Bahn-Begriffe (Zug, Linie, Strecke, Bahnhof, Fahrplan) → weniger Widersprüche, klare Antworten
- Einsatz: Fahrplan & Baustelleninfos, Umläufe/Schichten, Tarife/Zonen, Sicherheits- und Betriebsregeln, Anschlussbeziehungen
- Vorgehen: Kernbegriffe festlegen (z. B. Zugnummer ↔ Linie ↔ Strecke ↔ Wagenreihung), Daten verbinden, Antworten darauf aufbauen
- Vorteile: Nachvollziehbarkeit (Quelle/Version, „gültig ab“), weniger Dubletten, bessere Suche/RAG im Störfall
- Betrieb: Verantwortliche (Fahrplan, Betrieb, Vertrieb) benennen, Änderungen steuern, Qualität prüfen



Einheitliche Andockstelle für KI- Anwendungen (MCP)

- Was es ist: Offener Standard, um Systeme sicher und wiederverwendbar an KI anzubinden
- Nutzen: Eine Schnittstelle statt vieler – Governance, Rechte und Logging zentral
- Einsatz: Daten abfragen und Aktionen auslösen – mit Freigaben und Protokoll
- Sicherheit: Rollen/Rechte, Sandbox/Testumgebung, Prüfschritte vor „sensiblen Aktionen“
- Betrieb: Versionierung, Change-Management, Monitoring der Nutzung


Cloud & Infrastructure



Convex
Convex

Access Convex backend databases and functions for real-time data operations.


[Install Convex](#)



Azure
Microsoft

Manage Azure resources, query databases, and access Azure services.


[Install Azure](#)



Azure DevOps
Microsoft

Manage Azure DevOps projects, work items, repositories, builds, releases, and test plans.

[Install Azure DevOps](#)




Terraform
HashiCorp

Infrastructure as Code management with Terraform. Plan, apply, destroy operations, state management, and resource inspection.

[Install Terraform](#)


Business Services



Stripe
Stripe

Create customers, manage subscriptions, and generate payment links through Stripe APIs.


[Install Stripe](#)



PayPal
PayPal

Create invoices, process payments, and access transaction data through PayPal services.


[Install PayPal](#)



Square
Square

Process payments and manage customers through Square's API ecosystem.

[Install Square](#)




Intercom
Intercom

Access customer conversations and support tickets for data analysis.

[Install Intercom](#)


Data & Analytics



DuckDB
Kentaro Tanaka

Query and analyze data in DuckDB databases locally and in the cloud.


[Install DuckDB](#)



PostHog
PostHog

Access PostHog analytics to create annotations and retrieve product usage insights.


[Install PostHog](#)



Neon
neondatabase labs

Manage and query Neon Postgres databases with natural language.

[Install Neon](#)



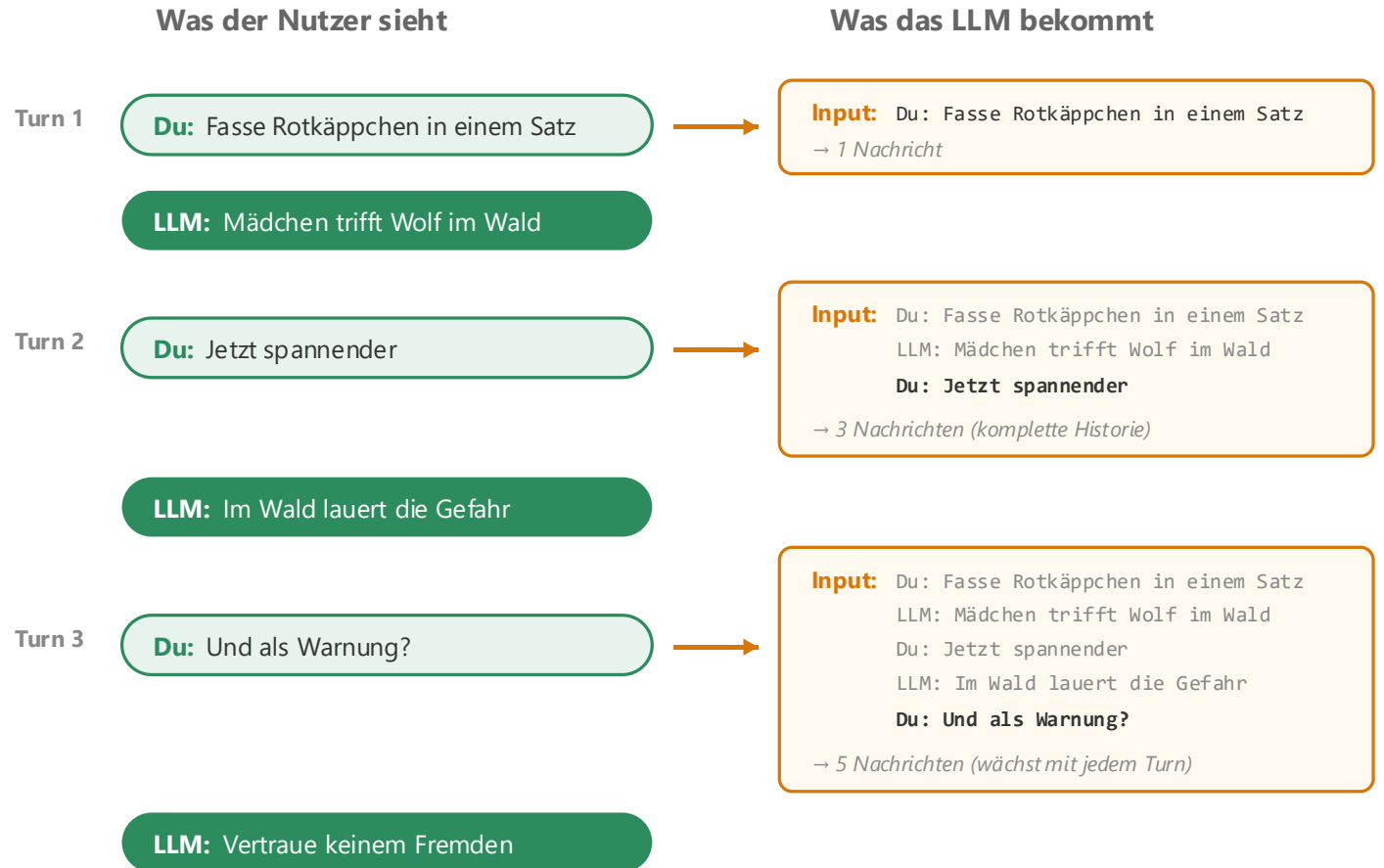
Apify
Apify

Extract data from websites and automate workflows through Apify's Actor ecosystem.

[Install Apify](#)

Das Kontextfenster

- Was es ist: Die **maximale Textmenge** (in Token), die ein LLM gleichzeitig verarbeiten kann — Eingabe, Verlauf und Antwort zusammen
- Analogie: Wie ein Schreibtisch — was drauf liegt, wird verarbeitet. Was runterfällt, ist weg.
- Größenordnung: Von wenigen Tausend bis über eine Million Token (1 Token \approx $\frac{3}{4}$ Wort)
- Konsequenz: Bei langen Gesprächen „vergisst“ das LLM frühere Teile — kein Bug, sondern Systemgrenze
- Kein Langzeitgedächtnis: Jede neue Konversation beginnt bei Null — das LLM erinnert sich nicht an gestern



KI Server Ausprobieren

<https://info.gym-wildeshausen.demo.bechtle-bremen.de/>

KI-Praxis-Workshop

Gymnasium Wildeshausen · Bechtle AI

DOWNLOADS

Ideen zum Ausprobieren
Schnellstart, Experimente, Slash-Befehle, Skills — alles auf einen Blick
PDF · iPad-freundlich

Technisches Handout
Vollständige Dokumentation: Arbeitsbereiche, System-Prompts, RAG, Tools, Architektur
PDF · Für IT-Admins & Technik-Interessierte

PLATTFORM

Bechtle AI Chat Demo
Direkt zur KI-Plattform — einloggen und loschatten
Web-App

KURZANLEITUNG

1. Einloggen auf der Chat-Plattform
2. Oben einen **Arbeitsbereich** wählen (z.B. Faust-Experte, Klausur-Generator)
3. Frage stellen oder **Prompt-Vorschlag** unter dem Eingabefeld anklicken
4. Für fertige Befehle: / tippen und Befehl auswählen
5. Für Wissenssammlungen: # tippen und Sammlung auswählen

