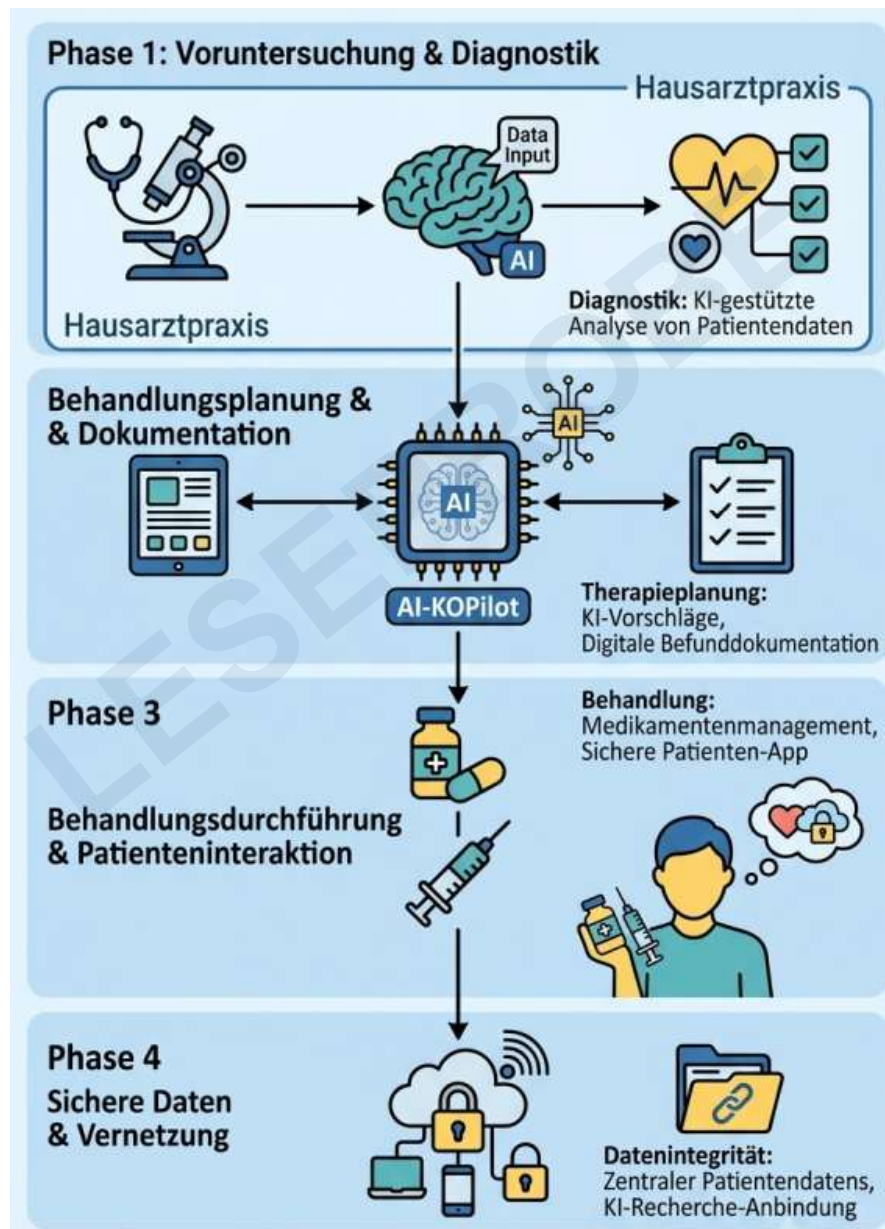


ClinicalOS – Das klinische Betriebssystem der Hausarztmedizin

Band 5

Digitale Werkzeuge und KI in der Hausarztpraxis



KI nutzen - Medizinisch prüfen - Ärztlich verantworten
Von KI-Recherche bis digitaler Dokumentation – ein praxisnaher Leitfaden für sichere digitale Medizin

Über diese Leseprobe

Band 5 · Digitale Werkzeuge und KI

Diese kuratierte Leseprobe umfasst 33 Seiten bei 214 Seiten im Vollband. Enthalten sind drei vollständige Kapitel sowie ausgewählte einleitende Seiten. Die ursprünglichen Seitenzahlen bleiben erhalten; Sprünge sind beabsichtigt. Das übernommene Inhaltsverzeichnis zeigt den Vollband. Die PDF-Lesezeichen führen ausschließlich zu enthaltenen Inhalten.

- **Kapitel 2 · Wie KI funktioniert**
- **Kapitel 3 · Welches Tool für welchen Zweck?**
- **Kapitel 6 · KI-gestützte Dokumentation**

Die Hinweise zu Nutzung und Verantwortung aus dem Original gelten auch für diese Leseprobe.

Urheberrecht Impressum

Dr. med. Götz Huber

Das klinische Betriebssystem der Hausarztmedizin

Band 5: Digitale Werkzeuge und KI – KI nutzen - Medizinisch prüfen - Ärztlich verantworten

© 2026 Dr. med. Götz Huber. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar.

Hinweis: Die in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden sorgfältig recherchiert und geprüft. Da sich KI-Werkzeuge und regulatorische Rahmenbedingungen schnell ändern, können einzelne Angaben zum Zeitpunkt der Lektüre bereits überholt sein. Aktuelle Ergänzungen finden Sie unter <https://clinicalos.de/>. Die Nennung von Produkten und Herstellern erfolgt ohne Gewähr und stellt keine Kauf- oder Anwendungsempfehlung dar.

Hinweis zu Inhalt, Nutzung und Verantwortlichkeit

Die ClinicalOS-Manualserie entstand mit dem Ziel, praktisch tätigen Hausärztinnen und Hausärzten, Fortbildungsassistenten Allgemeinmedizin, medizinischen Fachangestellten und Medizinstudierenden, ein strukturiertes, praxisnahes Lern- und Referenzwerk bereitzustellen. Die Inhalte wurden auf Basis aktueller medizinischer Fachliteratur, leitlinienbasierter Quellen und hausärztlicher Praxiserfahrung erarbeitet.

Bei der Erstellung wurden digitale Werkzeuge einschließlich KI-gestützter Textgenerierung eingesetzt. Sämtliche Inhalte wurden anschließend durch den Autor auf fachliche Korrektheit, inhaltliche Konsistenz und mögliche Fehler geprüft. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen kann nicht übernommen werden; trotz sorgfältiger Überarbeitung kann die vollständige Fehlerfreiheit nicht ausgeschlossen werden — weder hinsichtlich inhaltlicher Ungenauigkeiten noch hinsichtlich zwischenzeitlich aktualisierter Leitlinien oder Dosierungsempfehlungen.

Die Inhalte dieses Manuals ersetzen keine individuelle medizinische Beurteilung und sind nicht als verbindliche Behandlungsempfehlung zu verstehen. Jede Anwendung der hier dargestellten Informationen liegt in der alleinigen Verantwortung der Leserin oder des Lesers. Diagnostische und therapeutische Entscheidungen müssen stets am individuellen Patienten, unter Berücksichtigung der vollständigen klinischen Situation und auf Basis der jeweils gültigen Leitlinien getroffen werden.

Für Ärztinnen und Ärzte gilt uneingeschränkt die **ärztliche Letztverantwortung**: Jede Übernahme von Inhalten aus diesem Manual — ob als Textbaustein, SOP oder Therapieempfehlung — setzt die eigenverantwortliche fachliche Prüfung durch die behandelnde Ärztin oder den behandelnden Arzt voraus. KI-gestützte oder digital erstellte Inhalte können und dürfen das ärztliche Urteil nicht ersetzen.

Haftungsansprüche, welche sich auf Schäden materieller oder immaterieller Art beziehen, die durch die direkte oder indirekte Nutzung der in diesem Manual enthaltenen Informationen entstehen — auch wenn diese lücken- oder fehlerhaft sind —, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Dosierungsangaben gelten für Erwachsene ohne relevante Niereninsuffizienz. Bei älteren Patienten, Polypharmazie und in der Schwangerschaft sind individuelle Anpassungen erforderlich. Aktuelle Leitlinien (DEGAM, AWMF, DGK) sind vorrangig zu beachten.

Hinweis zu den Übersetzungen

ClinicalOS ist ein ursprünglich deutschsprachig entwickeltes Werk. Die vorliegende deutsche Ausgabe ist die inhaltliche Ursprungs- und Referenzfassung. Auf ihrer Grundlage wurden vollständige Übersetzungen ins Englische, Französische und Spanische erstellt, welche die konzeptionelle Struktur, die Entscheidungsarchitektur und den medizinischen Kerninhalt der deutschen Fassung übernehmen.

Soweit sinnvoll und möglich, enthalten die internationalen Ausgaben zusätzliche Hinweise auf Leitlinien, klinische Praxis und regulatorische Besonderheiten der jeweiligen Sprachräume. Sie stellen jedoch **keine vollständige länderspezifische Anpassung sämtlicher medizinischer und regulatorischer Inhalte** dar. Für die klinische Anwendung sind stets die im jeweiligen Land aktuell geltenden Leitlinien, Arzneimittelinformationen und gesetzlichen Regelungen maßgeblich.

Inhalte

Abschnitt	Inhalte
TEIL I - Grundlagen	
Kapitel 1: KI im hausärztlichen Alltag — Standortbestimmung	Was KI heute kann und was nicht, KI als Werkzeug-Layer im klinischen Betriebssystem, Digitalisierungsstand deutscher Hausarztpraxen (aktuelle Daten, typische Barrieren), Checkliste Praxistauglichkeit (technische/organisatorische Voraussetzungen, inhaltliche Priorisierung), Standardisierung vs. ärztliches Urteilsvermögen, Digitalisierung als Recruiting-Faktor, KI-Anwendungsfelder in Radiologie/Klinik — Einordnung
Kapitel 2: Wie KI funktioniert — das Minimum für Ärzte	LLMs in 5 Minuten, Halluzinationen, Bias und Trainingsdaten-Grenzen, Prompt-Engineering-Grundprinzipien, KLAR-Formel für medizinische Prompts, Quick Reference typische KI-Fehler
TEIL II - KI-Werkzeuge für die Praxis	
Kapitel 3: Überblick — Welches Tool für welchen Zweck?	LLM-Plattformen im Vergleich, Entscheidungsbaum Toolauswahl, Kosten, Datenschutz und DACH-Verfügbarkeit, Praxis-Pearl „Erst die Frage, dann das Tool“
Kapitel 4: KI-gestützte medizinische Recherche, Forschung, Fallberichte und Publikationen	Point-of-Care-Recherche (Perplexity, OpenEvidence, AMBOSS KI-Suche), Leitlinien finden und zusammenfassen, Studien bewerten und Evidenz extrahieren, 10-Prompt-Bibliothek Recherche, Checkliste Verifikation, Fallvignette Vorhofflimmern
Kapitel 5: KI für Fortbildung und Wissensmanagement	CME-Materialien mit NotebookLM und Claude verarbeiten, Lernkarten, Quizfragen und Fallvignetten generieren, Krankenhausbriefe und englischsprachige Paper zusammenfassen, Use-Case CME-Artikel → Teamfortbildung, Workflow-Diagramm Wissensmanagement-Kreislauf
TEIL III - Dokumentation und Kommunikation	
Kapitel 6: KI-gestützte Dokumentation	Ambient AI Scribes (aktueller Stand), Dragon Medical One, SOAP-Notizen, Arztbriefe und Verlaufsdokumentation mit KI, Workflow KI-gestützte Dokumentation, Fallvignette Hausbesuch multimorbide Patientin, PVS-integrierte KI-Dokumentation (Review-Pflicht, Mini-SOP, 4-Wochen-Audit)
Kapitel 7: Patientenkommunikation mit KI	Patienteninformationen in einfacher Sprache, Aufklärungsbögen und Beratungstexte, 6-Prompt-Bibliothek Kommunikation, Patientenreaktionen auf offene KI-Nutzung (drei Patiententypen, Forschungslage, Generationenfrage, rechtlicher Rahmen, praktische Umsetzung), Zukunftskasten KI-Avatare, Beziehung und Grenzen der Videosprechstunde
Kapitel 8: Übersetzung und interkulturelle Kommunikation	Übersetzungstools im Vergleich, Grenzen — wann ein qualifizierter Dolmetscher nötig ist, mehrsprachige Anamnesehilfe und Aufklärung, Beispieltexte häufiger Praxissituationen, Checkliste mehrsprachige Kommunikation, Echtzeitdolmetschen und Teach-back
TEIL IV Digitale Praxisinfrastruktur	

Abschnitt	Inhalte
Kapitel 9: KI-gestützte Praxisprozesse und Qualitätsmanagement	SOP-Erstellung mit KI (Beispiel Impfmanagement), Checklisten Patientensicherheit, Recall-Systeme und Chronikerbetreuung, KI-Telefonassistenten (Aaron/Doctolib), digitale Anamnese (Idana), Videokonsultation (Indikationen, Abrechnung, MFA-Integration), webbasierte Therapien jenseits DiGA (Typologie, Evidenzlage, Risiken), Datenlogik statt Papierlogik, Pflegeheim-/Chronikerkoordination, DiGA in der Hausarztpraxis
Kapitel 10: Webbasierte Therapien (DIGAS sowie Generative KI als Selbsthilfe)	DiGA in der Hausarztpraxis (5-Schritt-Verordnungsroutine, Steckbriefe, DMP-Abgrenzung), webbasierte Therapien und Online-Programme jenseits DiGA (Typologie, Evidenzlage, Steckbriefe), generative KI als Selbsthilfe bei psychischen Beschwerden (Eignungscheck, Ampel-Modell, Prompt-Bibliothek)
Kapitel 11: Digitale Ressourcen für Hausärzte	Point-of-Care-Systeme, Clinical Scores als digitale Tools, Interaktionsdatenbanken und Arzneimittel-Tools, wichtige URLs und Ressourcen, englischsprachige CME-Plattformen
Kapitel 12: Telematikinfrastruktur — ePA, eRezept und KIM	ePA für alle (Zeitstrahl und Pflichten), eRezept und eML, KIM und TIM, Praxissoftware-Marktüberblick 2025/26, Checkliste TI-Readiness, Ausblick KI-Analysen in der ePA ab 2026/27, TI-Friktion im Praxisalltag (Pflicht/Nutzen/Friktion)
TEIL V - Sicherheit, Implementierung, Workflows	
Kapitel 13: Risiken und Grenzen von KI in der Medizin	Halluzinationen erkennen, vermeiden, verifizieren, Automation Bias, Datenschutz (Risikozonen, 72-Stunden-Meldepflicht, Teamschulung), Risiko-Matrix, Vertrauensniveau-Modell in vier Stufen (RAG-Qualität, Prompt-Eigenschaften, Personalisierung)
Kapitel 14: Regulatorischer Rahmen — Was Praxen wissen müssen	EU AI Act (Zeitstrahl und Pflichten), MDR/IVDR-Abgrenzung, KBV IT-Sicherheitsrichtlinie 2025, Cloud und C5-Testat (§ 393 SGB V), Checkliste regulatorische Compliance, KI-Kompetenz im Praxisteam (Drei-Schichten-Verantwortung, Quick Wins, Schulungskonzept, Tool-Checkliste)
Kapitel 15: Produktive KI-Workflows für den Praxisalltag	10 häufigste KI-Fehler in der Praxis, vier Workflow-Beispiele (Leitlinie→Patienteninformation, Krankenhausbrief→Verlaufsplan, CME-Artikel→Teamfortbildung, Praxismeeting→Aufgabenliste), 12-Monats-Implementierungsplan, Quick Reference erster KI-Tag, 12 produktive KI-Mikrokompetenzen, Werkzeugtyp und Promptlogik, KI als Denkpartner

Inhaltsverzeichnis

TEIL I - Grundlagen	18
Kapitel 1: KI im hausärztlichen Alltag — Standortbestimmung	18
Kapitel 2: Wie KI funktioniert — das Minimum für Ärzte	27
TEIL II - KI-Werkzeuge für die Praxis	41
Kapitel 3: Überblick — Welches Tool für welchen Zweck?	41
Kapitel 4: KI-gestützte medizinische Recherche, Forschung, Fallberichte und Publikationen	45
Kapitel 5: KI für Fortbildung und Wissensmanagement	63
TEIL III - Dokumentation und Kommunikation	68
Kapitel 6: KI-gestützte Dokumentation	68
Kapitel 7: Patientenkommunikation mit KI	75
Kapitel 8: Übersetzung und interkulturelle Kommunikation	87
TEIL IV Digitale Praxisinfrastruktur	93
Kapitel 9: KI-gestützte Praxisprozesse und Qualitätsmanagement	93
Kapitel 10: Webbasierte Therapien (DIGAS sowie Generative KI als Selbsthilfe)	105
Kapitel 11: Digitale Ressourcen für Hausärzte	148
Kapitel 12: Telematikinfrastruktur — ePA, eRezept und KIM	153
TEIL V - Sicherheit, Implementierung, Workflows	160
Kapitel 13: Risiken und Grenzen von KI in der Medizin	160
Kapitel 14: Regulatorischer Rahmen — Was Praxen wissen müssen	176
Kapitel 15: Produktive KI-Workflows für den Praxisalltag	182
ANHÄNGE	189
Anhang A: Prompt-Bibliothek für die Hausarztpraxis	190
Anhang B: Tool-Vergleichstabellen (Stand: Juli 2026)	197
Anhang C: Kleines Tool-Handbuch für die Hausarztpraxis	202
Anhang D: Patientenberatung & Infomaterial — Video- und Bildquellen	205
Anhang E: Gesamtliteraturverzeichnis	212

Kapitel 2: Wie KI funktioniert — das Minimum für Ärzte

Dieses Kapitel erklärt KI so, wie ein Labormediziner Ihnen eine Blutgasanalyse erklären würde: genug zum sicheren Anwenden, ohne Molekularbiologie-Vorlesung. Sie müssen kein KI-Experte werden. Sie müssen verstehen, warum KI manchmal falsch liegt — und wie Sie das erkennen.

2.1 Large Language Model (LLM)s in 5 Minuten

Die KI-Werkzeuge, die für Hausärzte relevant sind, basieren fast alle auf sogenannten Large Language Models (LLMs). Dazu gehören ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic), Gemini (Google) und die Modelle hinter Perplexity, OpenEvidence und den Ambient AI Scribes.

Was ist ein LLM?

Ein LLM ist ein statistisches Sprachmodell, das auf Milliarden von Texten trainiert wurde. Es hat gelernt, welches Wort mit welcher Wahrscheinlichkeit auf ein anderes folgt. Daraus ergeben sich drei Eigenschaften, die für die klinische Nutzung entscheidend sind:

Eigenschaft	Bedeutung für die Praxis	Konsequenz
Muster-Erkennung	LLMs erkennen Textmuster und können strukturieren, zusammenfassen, übersetzen	Stark bei Dokumentation, Recherche, Textgenerierung
Kein Welt-Wissen	LLMs „verstehen“ nichts — sie berechnen wahrscheinliche Wortfolgen	Können überzeugend klingen und trotzdem falsch liegen
Trainingsdaten-abhängig	Qualität und Aktualität hängen von den Trainingsdaten ab	Medizinische Angaben müssen immer verifiziert werden

Analogie für den Praxisalltag

Stellen Sie sich ein LLM wie einen extrem belesenen, aber unerfahrenen Assistenzarzt vor:

Er hat alles gelesen — PubMed, Lehrbücher, Leitlinien, sogar Reddit.

Er kann brillant zusammenfassen und formulieren.

Aber er war nie in einer Praxis. Er hat keine klinische Intuition.

Er macht manchmal Fehler, die er selbst nicht bemerkt.

Er braucht Supervision — genau wie ein PJ-Student.

2.2 Halluzinationen, Bias, Trainingsdaten-Grenzen

KI-Systeme haben drei Fehlerquellen, die im klinischen Kontext besonders relevant sind:

Halluzinationen

KI-Halluzinationen sind Ausgaben, die überzeugend formuliert, aber sachlich falsch sind. Das LLM „erfindet“ Fakten, Studien oder Dosierungen, die nicht existieren. Die erste randomisierte Vergleichsstudie zu Ambient AI Scribes (UCLA RCT, n=238) zeigte, dass klinisch relevante Fehler regelmäßig auftreten — mit einem Häufigkeits-Score von 2,7–2,8 auf einer 5-Punkt-Likert-Skala (1 = nie, 5 = sehr häufig; Selbsteinschätzung der beteiligten Ärzt:innen, kein objektives Fehlerzählmaß).

Bias (systematische Verzerrung)

LLMs reproduzieren Verzerrungen ihrer Trainingsdaten. Wenn US-amerikanische Leitlinien überrepräsentiert sind, tendieren die Antworten zur US-Medizin. Wenn bestimmte Patientengruppen in den Trainingsdaten unterrepräsentiert sind, können Empfehlungen verzerrt sein.

Aktualitäts-Grenzen

Jedes LLM hat einen Wissens-Cutoff — einen Stichtag, nach dem keine neuen Informationen mehr in das Training eingeflossen sind. Für klinische Fragen bedeutet das: Aktuelle Leitlinienänderungen, neue Studienergebnisse oder geänderte Zulassungen sind dem Modell möglicherweise nicht bekannt.

PROMPT-BEISPIEL Fehlerquelle || Beispiel im Praxisalltag || Gegenmaßnahme ||

Fehlerquelle Beispiel im Praxisalltag Gegenmaßnahme Halluzination KI nennt eine Dosierung, die nicht in der Fachinformation steht Dosierungen immer in Fachinformation oder ABDA-DB verifizieren Bias KI empfiehlt US-Screening-Intervalle statt deutscher Richtlinien Rechercheergebnisse mit deutschen Leitlinien (DEGAM, AWMF) abgleichen Aktualitätslücke KI kennt eine neue NVL-Aktualisierung nicht Bei zeitkritischen Fragen: Tools mit Live-Suche nutzen (Perplexity, OpenEvidence) Kontext-Fehler KI ignoriert Komorbiditäten bei Zusammenfassung Prompt präzise formulieren: „Patient mit CKD Stadium 3 und VHF“ Überzeugend falsch KI zitiert eine Studie, die nicht existiert Quellenangaben manuell prüfen (Pub

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

Praxis-Pearl

Drei Verifizierungsregeln: (1) Dosierungen nie aus KI übernehmen — immer Fachinformation prüfen. (2) Quellenangaben einzeln prüfen — existiert die Studie wirklich? (3) Bei kritischen Entscheidungen ein zweites Tool oder die Primärquelle nutzen.

2.3 Prompt-Engineering: Grundprinzipien für medizinische Anfragen

Die Qualität der KI-Antwort hängt direkt von der Qualität Ihrer Anfrage ab. Im KI-Kontext heißt diese Anfrage „Prompt“. Gutes Prompt-Engineering ist keine Programmierfähigkeit — es ist strukturiertes Fragenstellen. Als Arzt beherrschen Sie das bereits: Sie stellen Ihren Patienten auch keine offenen Fragen, wenn Sie eine spezifische Antwort brauchen.

Die KLAR-Formel für medizinische Prompts

Buchstabe	Prinzip	Erklärung	Beispiel
K	Kontext geben	Wer sind Sie, in welchem Setting arbeiten Sie?	„Ich bin Hausarzt in einer deutschen Kassenpraxis“
L	Leitplanken setzen	Was soll die KI tun und was nicht?	„Keine Therapieempfehlungen, nur Informationszusammenfassung“
A	Aufgabe präzisieren	Was genau soll die KI liefern?	„Erstelle eine strukturierte Zusammenfassung der aktuellen DEGAM-Leitlinie“
R	Rückformat definieren	In welcher Form soll die Antwort sein?	„Als Tabelle mit 3 Spalten: Empfehlung, Evidenzgrad, Praxisrelevanz“

Beispiel-Prompts

PROMPT-BEISPIEL : Leitlinienrecherche

Ich bin Hausarzt in einer deutschen Kassenpraxis. Fasse die aktuellen Empfehlungen der DEGAM-Leitlinie zur Versorgung von Patienten mit Vorhofflimmern zusammen. Fokussiere auf: (1) Indikation zur oralen Antikoagulation, (2) CHA₂DS₂-VASc-Score — nur als Rechentool, nicht als Entscheidungsinstrument, (3) praktische Schritte für den Hausarzt. Keine Dosierungsempfehlungen. Format: Tabelle mit Spalten Empfehlung | Evidenzgrad | Praxishinweis.

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

PROMPT-BEISPIEL : Arztbrief-Strukturierung

Strukturiere die folgenden Stichpunkte als Arztbrief an den Kardiologen. Format: Standardstruktur mit Anrede, Anlass, Anamnese, Befunde, Diagnosen, Procedere, Grußformel. Stil: sachlich, präzise, keine Wiederholungen. Bitte ergänze keine medizinischen Informationen, die nicht in meinen Stichpunkten enthalten sind.

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

PROMPT-BEISPIEL: Patienteninformation einfache Sprache

Erstelle eine Patienteninformation über Bluthochdruck auf Sprachniveau B1 (einfaches Deutsch). Zielgruppe: Patient mit geringer Gesundheitskompetenz. Inhalt: Was ist Bluthochdruck, warum ist er gefährlich, was kann der Patient selbst tun, wann muss er zum Arzt. Keine Fachbegriffe ohne Erklärung. Format: Kurze Absätze, maximal 300 Wörter.

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

2.4 Quick Reference: Typische KI-Fehler erkennen

PROMPT-BEISPIEL : Halluzinations-Test

Ich teste dieses KI-System auf Zuverlässigkeit. Beantworte folgende Frage — ich werde die Antwort anschließend manuell prüfen:

Was sagt die aktuelle DEGAM-Leitlinie [Thema] zur Erstlinientherapie?

Nenne: Empfehlung, Evidenzgrad, Erscheinungsjahr, DOI oder URL.

Ich prüfe deine Antwort direkt auf degam.de und awmf.org.

Verifikation: Leitlinienversion und Erscheinungsjahr immer gegen degam.de oder awmf.org prüfen — KI-Systeme geben veraltete Fassungen häufig ohne Hinweis aus.

Zum Abschluss dieses Kapitels eine Schnellreferenz für die fünf häufigsten Warnsignale im KI-Output:

Nr.	Warnsignal	Beispiel	Was tun?
1	Zu glatt, zu sicher	KI gibt eine Dosierung ohne Einschränkungen	Misstrauen — Fachinformation prüfen
2	Quellenangabe nicht prüfbar	KI zitiert „Studie von Müller et al. 2023“	DOI suchen — existiert die Studie?
3	US-zentrierte Empfehlung	KI empfiehlt „annual physical exam“	Explizit nach deutschen Leitlinien fragen
4	Widerspruch zum eigenen Wissen	KI nennt ein Medikament als First-Line, das Sie anders kennen	Primärquelle prüfen — Ihr klinisches Wissen zählt
5	Übermäßige Ausführlichkeit	KI liefert 2 Seiten, wo 3 Sätze reichen	Im Prompt Länge begrenzen: „max. 200 Wörter“

Praxis-Pearl

Faustregel: Je wichtiger die klinische Konsequenz, desto strenger die Verifizierung. Für eine Patienteninformation genügt in der Regel ein Plausibilitäts- und Faktencheck durch die behandelnde Person vor Aushändigung. Für eine Dosierungsfrage: immer Primärquelle.

2.5 ClinicalOS Decision Architecture und Cognitive Operators — mit KI denken, ohne ihr die Entscheidung zu überlassen

KI-Systeme beantworten bereitwillig fast jede medizinische Frage — aber nicht immer die richtige. Wer eine KI ungeführt nach „Wahrscheinlichen Diagnosen“ fragt, bekommt eine Liste. Wer sie durch die zehn Denkoperationen dieses Abschnitts führt, bekommt eine hausärztlich verwertbare Einschätzung. Der Unterschied liegt nicht im Modell, sondern in der Struktur der Anfrage.

MERKE Die ClinicalOS Decision Architecture ist keine KI-Funktion. Sie ist die hausärztliche Denkarchitektur aus Band 1, auf die KI angewendet wird — nicht umgekehrt.

2.5.1 Zwei Ebenen: Denkarchitektur und Werkzeug-Layer

Das Probability-Safety-Time-Modell (P-S-T) aus Band 1 bleibt die Orientierungsachse jeder hausärztlichen Entscheidung: Wie wahrscheinlich ist eine Erklärung, wie gefährlich wäre es, sie zu übersehen, und wie viel Zeit steht zur Verfügung? Dieser Abschnitt wiederholt die Herleitung von P-S-T nicht — sie steht vollständig in Band 1 (Entscheidungsarchitektur). Er zeigt, wie sich P-S-T in zehn wiederholbare Denkoperationen übersetzen lässt, die sich als KI-Aufträge formulieren lassen, ohne dass die KI selbst zur Entscheidungsinstanz wird.

Die Trennung ist strikt: Die Decision Architecture legt fest, welche Fragen gestellt werden müssen. Die KI unterstützt dabei, diese Fragen schneller und vollständiger zu beantworten. Welche Antwort im Einzelfall richtig ist, bleibt ärztliche Verantwortung.

2.5.2 Die zehn ClinicalOS Cognitive Operators

Ein Cognitive Operator ist eine wiederholbare Denkopoperation, mit der ein klinisches Problem analysiert, priorisiert, abgesichert und in eine Handlung überführt wird. Die folgenden zehn Operatoren decken den vollständigen Bogen einer hausärztlichen Entscheidung ab, von der Problemdefinition bis zur Verlaufskontrolle.

Operator	Leitfrage	KI-Rolle	Failure-Mode
1. Problem definieren	Was ist heute die eigentliche klinische Frage?	Schlägt passende Fragetypen vor (Gefahr ausschließen, Symptomkontrolle, Beobachtung, Therapieanpassung, Erklärung)	Beantwortet eine andere Frage als die klinisch relevante
2. Hypothesen priorisieren	Was ist wahrscheinlich, was gefährlich, was leicht zu übersehen?	Ordnet Erklärungen in die Dreiteilung statt in eine lange Liste	Seltene Diagnosen werden durch ausführliche Darstellung übergewichtet
3. Informationslücken identifizieren	Welche fehlende Information könnte die Entscheidung verändern?	Benennt Kategorien fehlender Information (Anamnese, Befunde, Verlauf)	Erfindet nicht genannte Patientendaten statt Lücken zu kennzeichnen
4. Diagnostischen Impact prüfen	Welche Untersuchung verändert mein Management?	Strukturiert Frage, Konsequenz bei positivem/negativem Ergebnis, Alternativen	Erzeugt Vollständigkeits-Labor- und Bildgebungslisten ohne Bezug zur Entscheidung
5. Gefährlichkeit und Dringlichkeit trennen	Wie gefährlich ist es, wie dringend muss gehandelt werden?	Hält beide Achsen getrennt, statt sie zu vermischen	Leitet aus einer seltenen schweren Diagnose automatisch eine Notfallmaßnahme ab
6. Reversibilität bewerten	Was passiert, wenn ich heute handle oder noch nicht handle?	Listet Reversibilitätsfragen zu Therapie, Diagnostik, Etikettierung	Übersieht, dass ein Test eine schwer umkehrbare Kaskade auslösen kann
7. Unsicherheit kalibrieren	Was weiß ich, was vermute ich, was bleibt offen?	Trennt gesicherte Befunde von plausiblen und ungesicherten Annahmen	Sprachliche Sicherheit wird als epistemische Sicherheit missverstanden

Operator	Leitfrage	KI-Rolle	Failure-Mode
8. Patientenperspektive integrieren	Welche Ziele, Werte und Präferenzen verändern die Entscheidung?	Schlägt relevante Fragen vor, stellt Optionen verständlich dar	Übernimmt eine Priorisierung, die Arzt und Patient gemeinsam treffen müssen
9. Handlung und Safety Netting festlegen	Was tun wir jetzt, und was würde den Plan verändern?	Strukturiert Maßnahme, Zeitraum, Warnzeichen, Eskalationskriterium	Stellt Watchful Waiting ohne Safety Netting als vollständigen Plan dar
10. Verlauf rekursiv neu bewerten	Wie verändert der Verlauf die bisherige Einschätzung?	Vergleicht Ausgangsbefund und Verlauf, benennt veränderte Hypothesen	Behandelt eine einmalige KI-Antwort als dauerhaft gültigen Plan

Die Operatoren sind kein linearer Algorithmus, sondern ein rekursiver Zyklus: Jede neue Information — ein Laborwert, ein Kontrolltermin, eine veränderte Angabe des Patienten — kann zurück zu Operator 2 (Hypothesen priorisieren) führen.

2.5.3 Die ClinicalOS Decision Map — zehn Schritte auf einen Blick

Für den Praxisalltag lassen sich die zehn Operatoren zu einer kompakten Decision Map verdichten. Sie eignet sich als Gedächtnisstütze, nicht als Formular, das Schritt für Schritt abgearbeitet werden muss.

Schritt	Inhalt
A · Define	Welches Problem und welche Entscheidung stehen heute an?
B · Prioritize	Wahrscheinlich – gefährlich – leicht zu übersehen
C · Complete	Welche entscheidungsrelevante Information fehlt?
D · Test impact	Welche Untersuchung verändert das Management?
E · Weigh	Wahrscheinlichkeit, Gefährlichkeit, Dringlichkeit, Reversibilität abwägen
F · Calibrate	Welche Unsicherheit bleibt, und ist sie akzeptabel?

Schritt	Inhalt
G · Share	Welche Ziele und Präferenzen hat der Patient?
H · Act	Was wird jetzt getan, durch wen, bis wann?
I · Safety-net	Erwarteter Verlauf, Warnzeichen, Zeitpunkt der Kontrolle
J · Reassess	Wie verändert der Verlauf die bisherige Einschätzung?

LESEPROBE

2.5.4 Was KI leisten kann — und was ärztlich bleibt

Nicht jeder Operator eignet sich gleichermaßen für KI-Unterstützung. Eine realistische Einschätzung schützt vor zwei Fehlern zugleich: KI ungenutzt zu lassen, wo sie echte Entlastung bringt, und ihr Aufgaben zu übertragen, die ärztlich bleiben müssen.

Einschätzung	Beispiele
KI unterstützt gut	Informationslücken benennen, Untersuchungs-Vor- und -Nachteile strukturieren, Unsicherheitskategorien trennen, Safety-Netting-Gerüst formulieren, Verlaufsvergleich strukturieren
KI unterstützt teilweise	Hypothesen in eine Rangfolge bringen (Struktur ja, belastbare Zahlen ohne valide Falldaten nein), Gefährlichkeit und Dringlichkeit einordnen (Systematik ja, verbindlicher Referenzwert nein)
Bleibt zwingend ärztlich	Körperliche Untersuchung und Befunderhebung, Gewichtung der Patientenpräferenzen, letztverbindliche Entscheidung über Handeln oder Abwarten, Verantwortung für Diagnose und Therapie

2.5.5 Vom Operator zum Prompt: das ClinicalOS Master-Template

Jeder Operator lässt sich in ein standardisiertes Prompt-Template übersetzen. Damit ein Template über verschiedene KI-Systeme hinweg funktioniert, folgt es immer demselben Aufbau: Ziel, geeigneter und ungeeigneter Einsatz, der eigentliche Prompt, erwarteter Output und ein Safety-Gate für die ärztliche Prüfung. Die vollständige Bibliothek mit zwölf Master-Templates folgt als eigener Baustein; die beiden folgenden Beispiele zeigen das Format.

PROMPT-BEISPIEL Operator 2 — Wahrscheinlich, gefährlich, übersehen

Ordne mögliche Erklärungen in drei getrennte Gruppen: wahrscheinlich / weniger wahrscheinlich, aber gefährlich / häufig übersehen und im konkreten Kontext relevant. Begründe jede Einordnung knapp. Verwende keine numerischen Wahrscheinlichkeiten, sofern keine validen Falldaten vorliegen. Nenne Informationen, die die Rangfolge verändern würden.

Tücke: Ohne die ausdrückliche Einschränkung neigen Modelle dazu, erfundene Prozentangaben zu liefern, die Sicherheit vortäuschen, wo keine Falldaten vorliegen.

PROMPT-BEISPIEL Operator 4 — Diagnostischer Impact

Prüfe jede erwogene Untersuchung anhand folgender Fragen: Welche konkrete Frage beantwortet sie? Was würde ein positives Ergebnis ändern? Was würde ein negatives Ergebnis ändern? Kann dieselbe Information risikoärmer oder einfacher gewonnen werden? Welche Nebenfolgen oder Zufallsbefunde sind möglich? Ist sie jetzt, später oder derzeit nicht sinnvoll? Ausgabe: jetzt sinnvoll / verlaufsabhängig / derzeit verzichtbar.

***Tücke:** Ohne die Schlussfrage endet die Antwort oft in einer reinen Auflistung möglicher Tests, ohne Priorisierung nach tatsächlicher Entscheidungsrelevanz.*

2.5.6 Wissenschaftliche Einordnung: was neu ist, und was nicht

Die einzelnen Bausteine der Decision Architecture sind überwiegend nicht neu. Die Regel „Jede Untersuchung muss eine Entscheidung verändern“ geht auf den Schwellenwert-Ansatz von Pauker und Kassirer (1980) zurück, die Test- und Behandlungsschwellen aus Nutzen und Risiko einer Untersuchung ableiten. Die Operatoren Unsicherheit kalibrieren und Gegenhypothesen prüfen bauen auf Croskerrys Arbeiten zu kognitiven Dispositionen und Debiasing-Strategien auf. Auch Safety Netting, Shared Decision Making und Watchful Waiting sind etablierte, unabhängig von KI entwickelte Konzepte.

Originell ist nicht der einzelne Baustein, sondern die systematische Kombination zu einer einheitlichen, über alle Fachgebiete anwendbaren Struktur, die sich zugleich als KI-Auftrag formulieren lässt. Diese Kombination ist bislang nicht formal validiert. Die ehrliche Einordnung dafür lautet:

MERKE Die ClinicalOS Decision Architecture ist ein evidenzinformiertes, praxisbasiertes Arbeitsmodell. Sie verbindet etablierte Prinzipien der Allgemeinmedizin und Entscheidungswissenschaft in einer für digitale und KI-gestützte Arbeitsprozesse operationalisierbaren Struktur. Eine formale empirische Validierung steht noch aus.

2.5.7 Regulatorischer Rahmen

Prompt-Templates nach diesem Muster bleiben Struktur-Unterstützung, keine autonome Diagnose- oder Therapieempfehlung — diese Grenze ist nicht nur didaktisch, sondern zunehmend auch regulatorisch relevant.

WARNUNG EU AI Act und Hochrisiko-Einstufung

Einstufung: KI-gestützte klinische Entscheidungsunterstützung mit Diagnose- oder Therapieempfehlungsfunktion gilt nach dem EU AI Act als Hochrisiko-System.

Frist: Kernpflichten für Hochrisiko-KI-Systeme (Konformitätsbewertung, technische Dokumentation, Human Oversight) gelten ab August 2026 verbindlich.

Einordnung für dieses Kapitel: Ein gedrucktes Kapitel mit Prompt-Vorlagen ist selbst kein KI-System im Sinne der Verordnung. Sobald Operatoren und Templates jedoch in ein PVS-integriertes Werkzeug überführt werden, greift die Hochrisiko-Klassifikation voraussichtlich.

Verweis: Ausführlich in Kapitel 14.2 (MDR/IVDR, regulatorischer Rahmen).

2.5.8 Aus dem Praxisalltag

AUS DEM PRAXISALLTAG Brustschmerz am Freitagnachmittag

Situation: 58-jähriger Patient, seit zwei Tagen untypischer linksthorakaler Schmerz, Praxis kurz vor Feierabend voll besetzt.

KI-Einsatz 1: Operator 2 (Hypothesen priorisieren): Strukturierte Anfrage ordnet mögliche Erklärungen in wahrscheinlich, gefährlich und leicht übersehen, statt eine unsortierte Differenzialliste zu liefern.

KI-Einsatz 2: Operator 4 (Diagnostischer Impact): Die KI strukturiert, was ein sofortiges Troponin und ein EKG jeweils bei positivem und negativem Ergebnis verändern würden.

KI-Einsatz 3: Operator 9 (Safety Netting): Während der Arzt untersucht und entscheidet, bereitet die KI einen Entwurf für die Warnzeichen-Information des Patienten vor, den die MFA anschließend nur noch prüft und aushändigt.

Zeitgewinn: ~4 statt ~12 Minuten für Strukturierung und Safety-Netting-Text — die gewonnene Zeit bleibt bei Anamnese und Untersuchung, nicht bei der Dokumentation.

Vorsicht: Die KI ersetzt weder die EKG-Interpretation noch die Entscheidung über eine Klinikeinweisung. Beides bleibt ärztlich, auch wenn die KI-Antwort überzeugend formuliert ist.

2.5.9 Fazit

ClinicalOS lehrt nicht, welche Antwort eine KI geben soll. Es legt fest, welche klinischen Fragen gestellt, welche Unsicherheiten sichtbar gemacht und welche Entscheidungen weiterhin ärztlich verantwortet werden müssen. Die zehn Cognitive Operators und die Decision Map sind das Werkzeug dafür — nicht mehr, aber auch nicht weniger.

RESSOURCEN

Kap. 2.5 - Wissenschaftliche Grundlagen und Regulatorik

[Pauker & Kassirer \(1980\): The Threshold Approach to Clinical Decision Making](#) - Ursprungsarbeit zum Test- und Behandlungsschwellen-Modell, NEJM (Primärquelle)

[Croskerry: Cognitive debiasing, Teil 1 und 2](#) - Grundlagenarbeit zu kognitiven Dispositionen und Debiasing, AHRQ PSNet (kostenlos)

[EU AI Act: High-Level Summary](#) - Kompakte Übersicht zur Hochrisiko-Klassifikation und den Fristen (kostenlos)

Literatur zu Teil I

1. Bitkom Presseinformation 2025. KI in fast jeder siebten Praxis und vielen Kliniken im Einsatz.
2. KBV PraxisWissen 2025. Hinweise zum Einsatz von KI in Praxen. Verfügbar: [kbv.de](#)
3. Bundesärztekammer 2025. Thesenpapier KI in der Gesundheitsversorgung.
4. Huang J et al. AI and Primary Care: Scoping Review. J Med Internet Res. 2025;27:e65950.
5. Liyanage H et al. AI in primary care — a general practitioner's bucket list. EGPRN Keynote 2025. Eur J Gen Pract. 2025.
6. Smith C et al. Artificial intelligence in primary care: frameworks, challenges, and guardrails. Lancet Primary Care. 2025.
7. Chen A et al. A Randomized-Clinical Trial of Two Ambient AI Scribes: Measuring Documentation Efficiency and Physician Burnout. JAMA Netw Open. 2025.
8. Topol EJ. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books; 2019.
9. KBV IT-Sicherheitsrichtlinie. In Kraft ab 01.04.2025. Verfügbar: [kbv.de](#)
10. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (Zi). Praxissoftware-Umfrage 2025.
11. Thornton T. Tacit knowledge as the unifying factor in evidence based medicine and clinical judgement. Philos Ethics Humanit Med. 2006;1:2.

12. Videtta G, Busilacchi S, Bartoccioni G, Cirella L, Barone Y, Delvecchio G. Effects of therapeutic alliance on patients with major depressive disorder: a literature review. *Front Psychol.* 2024;15:1465017.
13. Huang Y, Wei X, Wu T, Chen R, Guo A. Collaborative care for patients with depression and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry.* 2013;13:260.
14. Aramrat C, et al. Advancing multimorbidity management in primary care: a narrative review. *Prim Health Care Res Dev.* 2022;23:e36.
15. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med.* 2009;360(5):491-499.
16. National Institute for Health and Care Excellence. Multimorbidity: clinical assessment and management. NICE guideline NG56. London: NICE; 2016.
17. Shanafelt TD, Dyrbye LN, Sinsky C, et al. Relationship between clerical burden and characteristics of the electronic environment with physician burnout and professional satisfaction. *Mayo Clin Proc.* 2016;91(7):836–848.
18. Arndt BG, Beasley JW, Watkinson MD, et al. Tethered to the EHR: primary care physician time in the electronic health record. *Ann Fam Med.* 2017;15(5):419–426.
19. Wehkamp K, Krawczak M, Schreiber S. Nutzen und Risiken Künstlicher Intelligenz in der Medizin. *Dtsch Arztebl Int.* 2023;120:463–469.
20. Lakhani P, Sundaram B. Deep learning at chest radiography: automated classification of pulmonary tuberculosis by using convolutional neural networks. *Radiology.* 2017;284(2):574–582.
21. „Bis der Arzt kommt“ — Recruiting-Podcast von Arztstellen, Deutscher Ärzteverlag. Folge 56: Telemedizin, KI und Datensicherheit. aerztstellen.podigee.io (Praxiskontext, kein wissenschaftlicher Beleg).

TEIL II - KI-Werkzeuge für die Praxis

Kapitel 3–5: Tool-Überblick • Recherche • Fortbildung

Kapitel 3: Überblick — Welches Tool für welchen Zweck?

Die Zahl der KI-Tools wächst wöchentlich. Für Hausärzte ist nicht die Frage „Welches Tool ist das beste?“ entscheidend, sondern: „Welches Tool löst mein konkretes Problem in den nächsten 5 Minuten?“ Dieses Kapitel liefert die Übersicht, die Sie brauchen, um diese Frage systematisch zu beantworten.

3.1 LLM-Plattformen im Vergleich

Die vier relevantesten LLM-Plattformen für den Praxisalltag im direkten Vergleich:

Kriterium	ChatGPT (OpenAI)	Claude (Anthropic)	Gemini (Google)	Perplexity
Kernstärke	Vielseitig, große Nutzerbasis, Plugins	Lange Texte, präzise Anweisungsbefolgung, Analyse	Google-Integration, multimodal, NotebookLM	Echtzeit-Websuche mit Quellenangaben
Medizinische Eignung	Gut für Dokumentation und Textgenerierung	Stark bei differenzierter Analyse und langen Dokumenten	Gut für Bilderkennung und Multimedia	Am besten für Recherche mit aktuellen Quellen
Deutsch	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut
Datenschutz	Opt-out möglich, API DSGVO-konform	Keine Trainingsdaten-Nutzung bei API/Pro	Google-Konto erforderlich, Datenschutz-Bedenken	Anonyme Nutzung möglich

Kriterium	ChatGPT (OpenAI)	Claude (Anthropic)	Gemini (Google)	Perplexity
Kosten (ca.)	Free / Plus 20€/Mo / Pro 200€/Mo	Free / Pro 20€/Mo / Max 100€/Mo	Free / Advanced 22€/Mo	Free / Pro 20€/Mo
Live-Webzugriff	Ja (mit Browsing)	Nein (nur mit Tool-Nutzung)	Ja	Ja (Kernfunktion)
Datei-Upload	Ja (PDFs, Bilder, Code)	Ja (PDFs, Bilder, lange Texte)	Ja (inkl. Video)	Begrenzt
Ideal für	Arztbriefe, SOPs, Textgenerierung	Studienanalyse, Leitlinien-Zusammenfassung, komplexe Fragen	Bildbasierte Fragen, YouTube-Zusammenfassung	Klinische Recherche mit Quellennachweis

Praxis-Pearl

Für den Einstieg: Perplexity für Recherche, Claude oder ChatGPT für Dokumentation. Sie brauchen nicht alle vier — starten Sie mit zweien.

3.2 Entscheidungsbaum: Welches Tool für meine Frage?

Der folgende Entscheidungsbaum hilft bei der schnellen Tool-Wahl:

Ihre Situation	Empfohlenes Tool	Warum
Ich brauche eine aktuelle Leitlinienempfehlung	Perplexity oder OpenEvidence	Live-Websuche mit Quellenangaben
Ich will eine Studie zusammenfassen lassen	Claude oder Elicit	Starke Textanalyse, präzise Zusammenfassung
Ich muss einen Arztbrief diktieren	Dragon Medical One	Spracherkennung >99%, DSGVO-konform in DE
Ich will einen Arztbrief aus Stichpunkten strukturieren	ChatGPT oder Claude	Textgenerierung und -strukturierung
Ich brauche eine Patienteninformation in einfacher Sprache	ChatGPT oder Claude	Sprachliche Anpassung an Zielgruppe
Ich muss einen Text übersetzen	DeepL	Höchste Übersetzungsqualität, medizinisch brauchbar

Ihre Situation	Empfohlenes Tool	Warum
Ich will mehrere Paper vergleichen	Elicit oder Consensus	Strukturierte Datenextraktion aus Studien
Ich will einen CME-Artikel verarbeiten	NotebookLM oder Claude	PDF-Upload, Zusammenfassung, Quizfragen
Ich suche einen Clinical Score	MDCalc oder AMBOSS	Validierte Rechner, sofort einsetzbar
Ich will eine SOP für die Praxis erstellen	ChatGPT oder Claude	Strukturierte Vorlagengenerierung

3.3 Kosten, Datenschutz und DACH-Verfügbarkeit

Bevor Sie ein Tool in der Praxis einsetzen, prüfen Sie drei Kriterien:

Tool	Kosten/Monat	DSGVO-Status	Server-Standort	Deutsch	DACH verfügbar
ChatGPT Plus	~20€	Opt-out möglich; API: DPA verfügbar	USA (API: EU möglich)	Ja	Ja
Claude Pro	~20€	Keine Trainingsdaten bei Pro/API	USA/EU	Ja	Ja
Gemini Advanced	~22€	Google-Datenschutzrichtlinie	Global (Google Cloud)	Ja	Ja
Perplexity Pro	~20€	Anonyme Nutzung möglich	USA	Ja	Ja
OpenEvidence	Kostenlos	US-basiert, NPI erforderlich	USA	Englisch	Eingeschränkt
DeepL Pro	ab 8€	DSGVO-konform, EU-Server	Deutschland/EU	Kernsprache	Ja
Dragon Medical One	129–189€	ISO 27001, Azure DE	Deutschland (Berlin/FFM)	Ja	Ja
AMBOSS	ab 15€ (Arzt)	DSGVO-konform, Berlin	Deutschland	Ja	Ja
NotebookLM	Kostenlos	Google-Datenschutzrichtlinie	Google Cloud	Ja	Ja

Tool	Kosten/Monat	DSGVO-Status	Server-Standort	Deutsch	DACH verfügbar
Elicit	Free/ab 10\$	US-basiert	USA	Englisch	Ja
Consensus	Free/ab 10\$	US-basiert	USA	Englisch	Ja

Datenschutz-Faustregel für die Praxis

- **NIEMALS** Patientendaten in ein LLM eingeben, das nicht explizit DSGVO-konform und für medizinische Daten zugelassen ist.
- *Für Recherche (ohne Patientendaten): Alle Tools nutzbar.*
- *Für Dokumentation mit Patientenbezug: Nur DSGVO-konforme Lösungen mit DPA (Dragon Medical One, zertifizierte Ambient Scribes).*
- *Für Textvorlagen (ohne Patientenbezug): Alle Tools nutzbar — anonymisieren Sie immer.*
- Im Zweifel: Anonymisieren Sie alle Patientendaten, bevor Sie sie in ein KI-Tool eingeben.

3.4 Praxis-Pearl: Erst die Frage, dann das Tool

PROMPT-BEISPIEL Tool für meine Frage wählen

Ich habe folgende klinische Frage: [Ihre Frage eintragen]
 Welches KI-Tool eignet sich am besten dafür? Begründe die Auswahl.
 Wie formuliere ich den Prompt sinnvoll?
 Wie verifiziere ich das Ergebnis?
 Kriterien: DSGVO-konform, auf Deutsch verfügbar, für Hausarztpraxis geeignet.

Verifikation: Tool-Empfehlungen ändern sich regelmäßig. Erscheinungsdatum der Empfehlung notieren und nach 6 Monaten neu prüfen.

Praxis-Pearl

Der häufigste Fehler: Man öffnet ein Tool und sucht dann nach einer Frage. Richtig: Erst die klinische Frage formulieren, dann das passende Tool wählen. Die KLAR-Formel aus Kapitel 2.3 gilt immer.

TEIL III - Dokumentation und Kommunikation

Kapitel 6–8: Dokumentation • Patientenkommunikation • Übersetzung

Kapitel 6: KI-gestützte Dokumentation

Dokumentation ist der größte Zeitfresser im Praxisalltag. Studien zeigen, dass Ärzte bis zu 50% ihrer Arbeitszeit mit Dokumentation verbringen. KI-gestützte Dokumentation verspricht die größte Zeitersparnis aller in diesem Manual beschriebenen Werkzeuge — vorausgesetzt, man kennt ihre Stärken und Grenzen.

6.1 Ambient AI Scribes: Der aktuelle Stand der Technik

Ambient AI Scribes sind KI-Systeme, die das Arzt-Patienten-Gespräch im Hintergrund aufnehmen und automatisch eine strukturierte Dokumentation erstellen. Die erste randomisierte Vergleichsstudie (UCLA RCT, November 2024 – Januar 2025, n=238 Ärzte, 14 Fachrichtungen) liefert erstmals belastbare Evidenz:

Kriterium	DAX Copilot (Microsoft/Nuance)	Nabla	Abridge	Suki
Evidenz (RCT)	UCLA RCT: 23 Sek. Reduktion (n.s.)	UCLA RCT: 41 Sek. Reduktion (sig.)	Best in KLAS 2025+2026	72% Reduktion Notizzeit (Herstellerangabe)
Adoptionsrate (RCT)	~30% der Kontakte	~30% der Kontakte	k.A.	k.A.
Genauigkeit (RCT)	2,7/5 Likert (regelm. Fehler)	2,8/5 Likert (regelm. Fehler)	k.A.	k.A.
Sprachen	Englisch (DE in Entwicklung)	40+ Sprachen	Englisch	Englisch
EHR-Integration	Epic, Cerner	Open API	Epic	Epic, Cerner, athena
Preis (ca.)	\$\$\$+	\$\$	\$\$\$	\$\$

Kriterium	DAX Copilot (Microsoft/Nuance)	Nabla	Abridge	Suki
Verfügbar DACH	Eingeschränkt	Ja (API)	Nein	Nein
Burnout-Effekt	~7% Verbesserung	~7% Verbesserung	k.A.	k.A.

Evidenz-Bewertung: Ambient AI Scribes

Kernbefund des UCLA RCT:

Nicht alle AI Scribes sind gleich — die Produktwahl macht einen messbaren Unterschied.

Adoptionsrate lag bei nur ~30%, obwohl die Tools kostenlos bereitgestellt wurden.

Klinisch relevante Fehler treten regelmäßig auf — jede KI-generierte Dokumentation muss ärztlich geprüft werden.

Fazit: Vielversprechend, aber noch kein „Set-and-forget“-Tool. Ärztliche Prüfung bleibt Pflicht.

6.2 Dragon Medical One: Spracherkennung für deutsche Praxen

Dragon Medical One (DMO) von Nuance/Microsoft ist die etablierteste Spracherkennungslösung für den deutschsprachigen Raum und wirbt mit DSGVO-Konformität für die Praxisdokumentation; prüfen Sie vor Einführung, ob dies auch für aktuelle Alternativen zutrifft:

Eigenschaft	Details
Erkennungsgenauigkeit	laut Hersteller > 99%, dialektunabhängig, kein Training nötig
Sprache	Deutsch (medizinisches Fachvokabular)
Server-Standort	Microsoft Azure Deutschland (Berlin, Frankfurt am Main)
Zertifizierung	ISO 27001, DSGVO-konform
Preis	ca. 129–189€/Monat (12–24 Monatslizenzen)
Integration	In gängige PVS integrierbar
Weg zu DAX Copilot	DMO ist Einstieg; DAX Copilot als Ambient Scribe geplant
Testmöglichkeit	14–30 Tage kostenlos bei verschiedenen Anbietern

Workflow: Arztbrief per Diktat in 3 Minuten

Schritt 1: Konsultation abschließen, Stichpunkte mental oder handschriftlich festhalten

Schritt 2: Dragon Medical One öffnen, Arztbrief-Vorlage im PVS starten

Schritt 3: Freitext diktieren: Anamnese, Befunde, Diagnosen, Procedere (Spracherkennung in Echtzeit)

Schritt 4: Diktat prüfen: Tippfehler korrigieren, Struktur anpassen (30–60 Sekunden)

Schritt 5: Brief versenden oder in Akte übernehmen

6.3 SOAP-Notizen, Arztbriefe und Verlaufsdokumentation mit KI

Auch ohne Ambient Scribe oder Spracherkennung können Sie KI-Tools für die Dokumentation nutzen — durch die Strukturierung von Stichpunkten zu fertigen Dokumenten:

SOAP-Notizen

PROMPT-BEISPIEL: SOAP-Notiz aus Stichpunkten

Erstelle aus den folgenden Stichpunkten eine SOAP-Notiz für die Patientenakte:

[Ihre Stichpunkte hier einfügen]

Format: S (Subjektiv) | O (Objektiv) | A (Assessment) | P (Plan).

Stil: Sachlich, präzise, medizinische Fachsprache, keine Wiederholungen.

WICHTIG: Ergänze KEINE medizinischen Informationen, die nicht in meinen Stichpunkten enthalten sind.

Keine Diagnosen raten, keine Therapie vorschlagen.

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

Arztbrief an Facharzt

PROMPT-BEISPIEL: Arztbrief-Generierung

Strukturiere die folgenden Stichpunkte als Arztbrief an den [Fachrichtung]. Format:

- Betreff: Kurzbeschreibung
- Anrede
- Anlass der Überweisung (1–2 Sätze)
- Relevante Anamnese (Bullet Points)
- Aktuelle Befunde
- Vormedikation (Liste)
- Fragestellung an den Kollegen
- Grußformel

Stil: Sachlich, kollegial, keine Füllwörter. Keine Informationen ergänzen.

[Stichpunkte hier]

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

Verlaufsdokumentation

PROMPT-BEISPIEL Verlaufseintrag

Erstelle einen strukturierten Verlaufseintrag für die Patientenakte aus diesen Stichpunkten:

[Stichpunkte]

Format: Datum | Anlass | Befund | Maßnahme | Nächster Schritt.

Maximal 5 Zeilen. Medizinische Abkürzungen erlaubt.

Verifikation: KI-Ausgaben immer gegen aktuelle Leitlinien und Fachinformationen prüfen.

6.4 Workflow: Dokumentation mit KI-Unterstützung

CHECKLISTE 10-Punkte Note-QA-Checkliste — KI-Dokumentation prüfen

Vor dem ärztlichen Sign-off jede KI-generierte Notiz prüfen:

1. Sind Allergien und relevante Unverträglichkeiten korrekt erfasst?
2. Ist die Medikamentenliste vollständig und nicht verfälscht?

3. Wurden Red Flags oder Warnzeichen erwähnt, wenn sie relevant waren?
4. Sind gesicherte Diagnosen sauber von Verdachtsdiagnosen getrennt?
5. Ist Aufklärung oder Beratung korrekt dokumentiert?
6. Ist der Plan klar — einschließlich Follow-up und Wiedervorstellung?
7. Sind Codes oder strukturierte Felder plausibel?
8. Gibt es Copy-Paste-Risiken oder Textreste aus anderen Fällen?
9. Enthält die Notiz sprachliche Missverständnisse oder unklare Formulierungen?
10. Ist ein bewusstes ärztliches Sign-off erfolgt?

Verifikation: KI-Dokumentation ohne ärztliche Letztprüfung ist rechtlich nicht ausreichend. Sign-off ist Pflicht, nicht Option.

Workflow: Dokumentation in 4 Schritten

Schritt 1: Während der Konsultation: Stichpunkte notieren (handschriftlich, in PVS oder mental)

Schritt 2: Nach der Konsultation: Stichpunkte in KI-Tool eingeben (ChatGPT, Claude) mit dem passenden Prompt (SOAP, Arztbrief, Verlauf)

Schritt 3: Ärztliche Prüfung: KI-Output kritisch lesen — stimmen alle Fakten? Wurde nichts erfunden? Passt die Struktur?

Schritt 4: In Akte übernehmen: Geprüften Text kopieren und in PVS einfügen oder versenden

Praxis-Pearl

Dokumentation mit KI ist ein Zwei-Schritt-Prozess: (1) KI strukturiert und formuliert. (2) Arzt prüft und verantwortet. Schritt 2 darf nie wegfallen. Der KI-Output ist ein Entwurf, kein Befund.

6.5 Fallvignette: Hausbesuch bei multimorbider Patientin

Gute Dokumentations-KI ersetzt nicht das ärztliche Denken — sicher wird sie erst durch Review, Fehlerbewusstsein und verlässliche Routinen.

Fallvignette

Situation:

Frau K., 82 Jahre, Diabetes Typ 2, Herzinsuffizienz, beginnende Demenz. Hausbesuch wegen Verschlechterung des Allgemeinzustands. Tochter berichtet: weniger gegessen, verwirrt seit 3 Tagen, geschwollene Beine.

Dokumentation mit KI:

Sie notieren während des Besuchs folgende Stichpunkte:

- AZ reduziert, verwirrt seit 3d, isst wenig, Ödeme bds Unterschenkel
- RR 100/60, Puls 88 unregelm., SpO2 94%, Temp 37.2
- Gewicht +3kg in 1 Woche, Lunge basal feuchte RGs bds
- V.a. card. Dekompensation bei Exsikkose und red. Trinkmenge
- Furosemid 40mg erhöht auf 60mg, Gewichtskontrolle täglich durch Tochter
- Laborkontrolle morgen (Krea, eGFR, Na, K, BNP), WV 2 Tage

In Claude eingegeben mit dem SOAP-Prompt ergibt das in 30 Sekunden einen strukturierten Verlaufseintrag, den Sie prüfen und in die Akte übernehmen.

Zeitersparnis: ca. 5–8 Minuten pro Hausbesuch-Dokumentation.

Der nächste Entwicklungsschritt ist nicht nur bessere Spracherkennung, sondern die Einbettung der KI-Notiz in PVS, Patientenakte und Teamworkflow.

6.6 PVS-integrierte KI-Dokumentation

Ambient Scribes und KI-Diktate entlasten nur dann nachhaltig, wenn die erzeugte Notiz sauber in PVS und Patientenakte übernommen wird — nicht als zusätzliche Kopie neben der eigentlichen Dokumentation. Voraussetzung ist eine dokumentierte Einwilligung zur KI-gestützten Aufzeichnung sowie eine verbindliche Review-Pflicht vor Freigabe.

Fehlerart bei KI-Notizen	Praxisrelevanz
Auslassung (relevante Angabe fehlt)	Red Flags oder Medikation können verloren gehen
Hinzuerfindung (Halluzination, vgl. 13.1)	Nie dokumentierte Befunde erscheinen im Text
Fehlzuordnung (Sprecher/Zeitpunkt)	Verwechslung zwischen Patient, Angehörigen, Team

Warnung

Allergien, Diagnosen, Medikation, Red Flags, Aufklärung und Follow-up dürfen nie ungeprüft aus einer KI-generierten Notiz übernommen werden.

Minimal-SOP und 4-Wochen-Audit

- Einwilligung zur KI-gestützten Dokumentation vor Beginn einholen und dokumentieren.
- Jede KI-Notiz vor Übernahme in die Akte durch die behandelnde Person gegenlesen.
- Nach 4 Wochen: Stichprobe von 10 Notizen auf Auslassungen und Halluzinationen prüfen.
- Fehlerquote und Fehlerarten im Team besprechen, SOP bei Bedarf anpassen.

Querverweise: 9.7 Datenlogik (schlechte PVS-Daten verschlechtern KI-Dokumentation) · 14.6 KI-Kompetenz (Team und Freigabe) · 13.1 Halluzinationen.

ClinicalOS vollständig entdecken

Band 5 · Digitale Werkzeuge und KI

Weitere Informationen zur vollständigen Ausgabe und zur ClinicalOS-Reihe finden Sie auf:

clinicalos.de

Die Hinweise zu Nutzung und Verantwortung aus dem Original gelten auch für diese Leseprobe.