



APPSCALE ADVISORY

ANALYSE · AUSFÜHRUNG · ABSCHLUSS

DIE FEHLENDE SOUNDANLAGE

*Warum Deutschlands Gesundheitswesen an Prozessen scheitert – nicht an
Technologie*

POSITIONSPAPIER · STAND: 11. SEPTEMBER 2026

DOREEN DAHLMANN

Inhalt

Die Szene, die alles erklärt	3
Die zentrale These	4
1. Die Top-Down-Illusion: Anatomie eines deutschen Systemversagens	5
1.1 Feigenblatt-Strategien statt industrieller Hebelwirkung	6
1.2 Prozessstandards vs. Bürokratie-Dokumentengrab	8
1.3 Die Kettenreaktion: Vom blinden Fleck zur Frickel-Software	11
1.4 Das Dilemma des Bottom-Up	12
1.5 Was eine zukunftsfähige Architektur leisten muss	14
2. Warum traditionelle Träger kollabieren (Empathie-Paradoxon & Care)	15
2.1 Das Empathie-Paradoxon	15
2.2 Die ökonomische Wertverschiebung: Cure vs. Care	16
3. Was heute bereits funktioniert: Internationaler Benchmark	17
3.1 Warum die vollautonome Praxis weltweit fehlt	18
3.2 Das reale Zielbild: Die AI-orchestrierte hybride Einheit	18
3.3 Status Quo vs. AI-First-Praxis im Direktvergleich	20
4. Die Bottom-Up-Strategie für Pioniere (Die 4 Leitplanken)	20
4.1 Die vier Leitplanken einer erfolgreichen Architektur	21
5. Das 5-Stufen-Modell der Versorgungsevolution	29
6. Fahrplan für Entscheidungsträger (In drei Phasen)	31
7. Fazit: Wer nicht vorangeht, wird liquidiert	33
Referenzen	34

Die Szene, die alles erklärt

Vor einiger Zeit saß mein Expertenteam auf Referatsebene im Bundesministerium für Gesundheit. Im Gepäck: eine Roadmap, um international etablierte Prozess- und Akkreditierungsstandards (wie JCI) verbindlich im deutschen Versorgungsrecht zu verankern. Was mich seitdem nicht loslässt: Der Standard selbst, international seit Jahrzehnten etabliert, war den anwesenden Fachreferenten für Prozesse und Digitalisierung erkennbar nicht geläufig. Kein Vorwurf, eher eine Beobachtung. Gutes Gespräch trotzdem, echtes Interesse, Kontakte geknüpft, Vorarbeit geleistet.

Dann kam der nächste Regierungswechsel. Und mit ihm der ganz normale Betriebsunfall deutscher Ministerialbürokratie: **institutioneller Gedächtnisverlust**. Kontakte weg, Initiative weg, Roadmap Makulatur. Niemand hat sie böswillig gelöscht. Sie ist einfach verdunstet, weil kein Gesetz zwingt, strategische Vorarbeit über einen Leitungswechsel hinweg mitzunehmen.

Diese eine Szene erklärt mehr über das deutsche Gesundheitssystem als jede der Studien, die in diesem Papier noch folgen werden, und davon kommen einige.

Zur gleichen Zeit fliegen deutsche Delegationen routinemäßig nach Boston, Tel Aviv oder Singapur, um sich dortige KI-Dashboards zeigen zu lassen. Was dabei passiert, lässt sich am besten mit einem Gleichnis erklären, das mir seit Jahren nicht mehr aus dem Kopf geht:

Wenn ein Clubbesitzer den Club eines Kollegen besucht, fragt er ihn höchstwahrscheinlich nicht: „Sag mal, hast du eigentlich eine Musikanlage in deinem Club?“ Diese Frage stellt niemand. Sie wäre absurd, weil das Vorhandensein einer funktionierenden Soundanlage die elementarste, unhinterfragte Betriebsvoraussetzung ist.

Genauso verhält es sich mit verbindlichen Prozessstandards und digitalen *Clinical Pathways*. In hochentwickelten Systemen sind sie das Fundament: selbstverständlich, unsichtbar, unverhandelbar. Deutsche Delegationen bestaunen im Ausland die bunten Lichtshows auf den Dashboards und merken dabei nicht, **dass im eigenen Land nicht einmal die Soundanlage existiert**. Die Gastgeber trauen sich vermutlich gar nicht zu fragen, ob Deutschland überhaupt verbindliche Prozessstandards besitzt. Wer würde schon vermuten, dass sich das teuerste Gesundheitssystem der Europäischen Union ganz ohne diese Selbstverständlichkeit betreibt?

Eine wichtige Unterscheidung, bevor ich weiterschreibe: Dass die vollumfängliche Top-Down-Utopie, die durchgängige, koordinierte Strategie von den globalen Institutionen bis in die Kommunen, an föderalen Kompetenzblockaden, Fehlanreizen und bürokratischer Trägheit scheitert, ist nachvollziehbar. Ein Gesamtsystem dieser Größe lässt sich nicht per Dekret verordnen. Aber die Frage, um die es hier geht, ist eine viel kleinere: Warum wurde nicht einmal der einfachste, günstigste und am wenigsten invasive Schritt gegangen: ein einziger verbindlicher, bereichs- und sektorenübergreifender Prozessstandard nach Vorbild der JCI? Kein zehnjähriges Mammutprojekt, sondern eine einzige gemeinsame Grundlage, von

der aus sich alles Weitere, Planungssicherheit für Hersteller, Kliniken und Kassen, Evaluationen, Qualitätssicherung, kontinuierliche Verbesserung, simpel herunterbrechen ließe, statt es wie heute in hunderten Einzelgesetzen zu verkomplizieren.

Ein naheliegender Einwand kommt jetzt sofort: JCI sei ein US-amerikanisches Modell, orientiert an einem profitgetriebenen Haftungssystem, das sich nicht eins zu eins auf das deutsche Sozialrecht übertragen lasse. Das stimmt, und es ist auch kein Einwand gegen JCI, sondern gegen unreflektiertes Kopieren. Mehr als 1.000 Gesundheitseinrichtungen in über 70 Ländern sind nach Angaben von JCI akkreditiert, der Survey-Prozess berücksichtigt dabei landesspezifische rechtliche, religiöse und kulturelle Faktoren [63, 67]. Anpassung ist also nicht das Problem. Das eigentliche Risiko liegt woanders: Sobald „Anpassung an deutsche Verhältnisse“ zur Ausrede wird, um den verbindlichen Kern zu entfernen statt ihn zu übersetzen, landet man exakt wieder bei Zertifizierungsmodellen wie der KTQ. Warum genau dieses deutsche Verfahren in der Praxis eine substanzentleerende Ironie ist, werde ich in Kapitel 1.2 noch im Detail auflösen.

Also stelle ich die Frage hier zunächst bewusst offen, statt sie sofort zu beantworten: Warum wurde nie eine substanzerhaltende Anpassung versucht, obwohl mehr als 1.000 internationale Gesundheitseinrichtungen mit dem JCI-Standard arbeiten, sondern stattdessen eine substanzentleerende? Was, außer Fahrlässigkeit oder schlichtem Unwissen, könnte dafür ein Grund sein, wenn man sich die tägliche Konsequenz vor Augen führt? Das teuerste Gesundheitssystem Europas, das bei vermeidbaren Krankenhausaufnahmen weit über dem OECD-Durchschnitt liegt und dessen Digitalisierungsfortschritt trotz erheblicher Investitionen uneinheitlich bleibt [36, 37]. Mir fällt darauf bislang keine überzeugende dritte Antwort ein.

Warum so pointiert? Weil die einzige mir einfallende Alternative unerträglich wäre: Müsste man annehmen, dass den Verantwortlichen die Konsequenzen des fehlenden Standards in voller Tiefe bewusst sind und sie dennoch nicht handeln, müsste man ihnen unterstellen, das tägliche Entstehen vermeidbarer Behandlungsfehler und Ineffizienzen sehenden Auges in Kauf zu nehmen. Das unterstelle ich niemandem. Es bleibt die Diagnose eines kollektiven Unverständnisses darüber, wie industrielle und klinische Qualitätssicherung im 21. Jahrhundert funktioniert: nämlich nicht durch das Anhäufen von Einzelgesetzen, sondern durch eine geschlossene Systemarchitektur, die allen Akteuren dasselbe Framework und dasselbe Ziel vorgibt, langfristig und evidenzbasiert.

Genau darum geht es auf den folgenden Seiten.

Die zentrale These

In einer rationalen Welt müsste Gesundheit radikal **top-down** gedacht werden: eine durchgängige, koordinierte Strategie von den globalen Institutionen über Europa, den Bund und die Länder bis in die

Kommunen. Das Leitmotiv: **Gesundheit, Lebensqualität und Prävention für alle**, orchestriert mit den besten technischen und algorithmischen Mitteln.

Da dies aus den vielfältigsten Gründen eine Utopie bleiben wird, bedingt durch massive Fehlanreize im Vergütungssystem, föderale Kompetenzblockaden und bürokratische Trägheit, bräuchten wir zumindest auf Bundesebene eine geschlossene, exekutierbare Gesamtarchitektur des Gesundheitssystems (klares Zielbild, belastbare Strategie und ein realistisches Verständnis des Ist-Zustands). Doch das Gegenteil ist Realität: Deutschland leidet unter einem systemischen Steuerungsversagen. Der Fisch stinkt leider immer vom Kopf, selbst der eigens von der Bundesregierung berufene Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen und in der Pflege attestierte bereits 2018 in einem eigenen Gutachten fehlende bedarfsgerechte Steuerung als strukturelles Kernproblem, ungelöst bis heute [50]. Weil die Spitze versagt, entsteht Innovation ausschließlich **bottom-up**, mit allen damit verbundenen unternehmerischen Risiken. Auf staatliche Planungssicherheit und langfristige Förderstrategien ist dabei kein Verlass.

Aus diesem Grund müssen mutige Gesundheitseinrichtungen, Träger und Praxisnetzwerke heute eigene, in sich geschlossene Blaupausen einer AI-First-Versorgung bauen. Sie dürfen nicht auf das System oder auf staatliche Planungssicherheit warten. Sie müssen Fakten schaffen, die das System später adaptieren kann.

Wenn man dieses Papier auf einen einzigen Nenner bringen müsste, wäre es dieser: Die tiefste Wurzel allen Übels, und damit auch die ehrlichste Lösung, ist denkbar unspektakulär: fehlende *standardisierte* Prozesse. Nicht fehlende Milliarden. Nicht mangelnder Innovationsgeist.

Man kann sich das wie eine Soundanlage vorstellen, die niemand nach einheitlichem Standard einpegelt: Solange jeder Tontechniker im Haus die Anlage nach eigenem Gutdünken einstellt, mal zu laut, mal verzerrt, mal mit falscher Balance, ist das Klangergebnis Glückssache. Bei einer verstimmten Anlage bleiben die Gäste einfach weg, und irgendwann bleibt auch der Ruf des Clubs auf der Strecke. Bei einer missratenen Medikamentengabe zahlt im schlimmsten Fall ein Mensch mit seinem Leben. Genau deshalb ist Prozessstandardisierung in diesem Papier kein bürokratisches Beiwerk, sondern der rote Faden, der jedes einzelne Kapitel trägt, von der fehlenden Soundanlage im Ministerium über das Dokumentengrab im Keller bis zu den vier Leitplanken weiter unten. Wer Prozesse standardisiert, schafft Sicherheit; dass Sicherheit Leben retten kann, ist die These dieses Papiers. So einfach, und so konsequent ignoriert.

Dieses Papier analysiert den systemischen Scherbenhaufen der deutschen Versorgungslandschaft, belegt die Überlegenheit AI-orchestrierter Prozesse anhand internationaler Benchmarks und formuliert den strategischen Handlungsauftrag für privatwirtschaftliche und freigemeinnützige Vorreiter.

1. Die Top-Down-Illusion: Anatomie eines deutschen Systemversagens

Der Anspruch moderner Gesundheitspolitik klappt meilenweit von der Realität im Versorgungsalltag auseinander. Wer Spitzenmedizin und skalierbare Prävention will, muss Datenflüsse, Infrastrukturen und Qualitätssicherung als einheitliches Nervensystem steuern. In Deutschland existiert dieses Nervensystem nicht. Es existiert ein wildwuchernder Flickenteppich.

1.1 Feigenblatt-Strategien statt industrieller Hebelwirkung

Zwar legt das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) mit Initiativen wie „Gemeinsam Digital“ regelmäßig Papiere vor [23], doch diese verharren in der Verwaltung von Teilbereichen. Statt eines industriepolitischen Masterplans, der IT-Hersteller zu offenen Plattformen verpflichtet, klare ganzheitliche Vorgaben setzt, an die sich Kliniken, Krankenkassen und Industrie halten müssen, und Investitionskapital in moderne Infrastrukturen lenkt, ergeht sich die Bundespolitik in kleinteiliger Überregulierung:

- **Gesetzesflut im Jahrestakt ohne Skalierungseffekt:**
Allein in den letzten Jahren jagte ein Gesetz das nächste: DVG (2019), PDSG (2020), KHZG (2020), DVPMG (2021), DigiG (2024), GDNG (2024) und GDAG (im Gesetzgebungsverfahren seit 2024). Jede dieser Verordnungen erzeugte neue Fristen, kleinteilige Nachweispflichten und drastische Sanktionsdrohungen (bis zu 2,5 % Honorarkürzung für Praxen bei fehlender TI-Anbindung). Anstatt echte Innovationsanreize über Planungssicherheit und Verständnis des Zielbildes zu setzen, agiert der Staat als digitaler Zuchtmeister: IT-Verbände (bvitg) und Klinikträger (DKG) kritisieren, dass erhebliche Entwicklungskapazitäten der Hersteller durch das Hinterherprogrammieren bürokratischer Pflichtmodule gebunden werden, anstatt moderne cloudbasierte Kernarchitekturen aufzubauen, die langfristig Bestand haben [27, 28].
- **Alimentierung von Legacy-Monopolen (Das Konnektorentausch-Debakel):**
Anstatt offene Standards durchzusetzen, zementiert die Regulierung den Lock-in dominanter Praxisverwaltungs- (PVS) und Krankenhausinformationssysteme (KIS). Sichtbarstes Symbol dieser Dysfunktionalität war der ab 2022 beschlossene und bis 2025 gestaffelt umgesetzte millionenschwere Zwangstausch von rund 130.000 funktionstüchtigen Hardware-Konnektoren der Telematikinfrastruktur (TI). Ein bürokratisch verordnetes Konjunkturprogramm von ca. 300 bis 400 Millionen Euro an Versichertengeldern für simple Sicherheitszertifikate, das der Chaos Computer Club (CCC) und Fachverbände softwaretechnisch als unnötig entlarvten [29]. Selbst wenn Behörden den Tausch nachträglich als damals „sicherste Übergangslösung“ verteidigten, bleibt das Signal fatal: Hardware-Silos werden vergoldet, Software-Agilität wird abgewürgt. Für die etablierten PVS- und KIS-Hersteller ist das wirtschaftlich betrachtet kein Nachteil: Wer den Großteil seiner Entwicklerkapazität ins Nachprogrammieren gesetzlicher Pflichtmodule steckt

und dafür zyklische Hardware-Zwangstausche vergütet bekommt, muss nicht in offene, konkurrenzfähige Architekturen investieren, der Gesetzgeber sichert den Umsatz gleich mit.

- **Störungsanfälligkeit statt Produktivitätsgewinn:**

Während IT in jeder anderen Industrie Arbeitsprozesse beschleunigt, bremst sie den deutschen Praxis- und Klinikalltag aus. Laut dem *KBV-PraxisBarometer Digitalisierung* berichtete 2025 mehr als die Hälfte aller Praxen von mindestens wöchentlichen Störungen der TI-Fachkomponenten (KIM-Dienste, eAU, eRezept), verbunden mit Neustarts von Kartenlesegerät oder Konnektor und beeinträchtigter Praxisorganisation [30]. Ärztinnen, Ärzte und Assistenzpersonal verlieren dadurch wertvolle Arbeitszeit, die sonst der Patientenversorgung zugutekäme.

- **Katastrophale Basisinfrastruktur:**

Während Dänemark und die Niederlande deutlich höhere IT-Budgets in ihre Kliniken investieren (bereinigte IT-Budgets von 3,9 % bzw. 5,2 % der Gesamtausgaben gegenüber kargen 3,0 % in Deutschland nach Herausrechnung befristeter KHZG-Mittel; inklusive KHZG-Anteilen liegt Deutschland bei 4,4 %) [24] und ihre Architekturen entsprechend weiterentwickelt haben, scheitert das deutsche System vielerorts an den primitivsten Grundlagen. Erhebungen des *DigitalRadar Krankenhaus* sowie Berichte des Bundesrechnungshofes belegen das Problem: Letzterer dokumentiert am Beispiel der vier Bundeswehrkrankenhäuser, dass flächendeckendes, stabiles WLAN auf den Stationen bis heute nicht durchgängig verfügbar ist, ein Muster, das sich laut DigitalRadar-Erhebungen in vielen deutschen Kliniken wiederfindet [25, 26]. Ärzte und Pflegekräfte laufen mit Papierakten durch Funklöcher, während mobile Visitenwagen mangels Konnektivität ungenutzt auf den Fluren verstauben.

- **Fragmentierte Kassenlandschaft mit tödlichen Datensilos:**

Fast 100 Krankenkassen agieren als organisatorisch getrennte Einheiten mit proprietären Versicherten-Apps und Datentöpfen. Die Folgen dieser Fragmentierung sind keine theoretischen Unbequemlichkeiten, sondern kosten Menschenleben:

- *Tödliche Polypharmazie durch fehlende Vernetzung:* Die vom Innovationsfonds geförderte, cluster-randomisierte AdAM-Studie (BARMER, Kassenärztliche Vereinigung Westfalen-Lippe, 2017–2021, rund 940 Hausärzte und über 11.000 Patienten mit Polypharmazie) zeigt, dass eine kassen- und sektorenübergreifende softwaregestützte Prüfung von Medikationsplänen auf Basis von Kassendaten die Gesamtmortalität in dieser Hochrisiko-Kohorte um 10 bis 20 % senken kann. Hochrechnungen der BARMER übertragen dieses Senkungspotenzial theoretisch auf die Gesamtbevölkerung und kommen so auf ein bundesweites Potenzial von bis zu **65.000 bis 70.000 Todesfällen** durch unerwünschte Arzneimittelwirkungen jährlich; dies unterliegt methodischen Limitationen, verdeutlicht aber ein erhebliches systemisches Risiko [31]. Weil Daten

jedoch in Silos liegen, bleibt bei multimorbiden Patienten das Risiko unerkannter Wechselwirkungen und Kontraindikationen erhöht.

- *Diagnostische Redundanz und Strahlenbelastung:* Da radiologische Bilder und Laborwerte nicht patientenzentriert geteilt werden, müssen Voruntersuchungen beim Wechsel von Praxis oder Klinik oft schlicht wiederholt werden. Fachverbände fordern deshalb seit Jahren eine sektorenübergreifende Bildvernetzung, mit vermeidbarer Strahlenbelastung für Patienten, Diagnoseverzögerungen und unnötigen Kosten für Beitragszahler als Preis des Status quo.
- *Digitale Amnesie bei Kassenwechsel:* Wechselt ein Patient die Versicherung, brechen kontinuierliche Vitaldatenreihen, Schmerztagebücher und Chronikerakten ab, weil Kassen-Apps inkompatibel sind.
- *DiGA-Bürokratieblockade:* Ärztlich verordnete digitale Gesundheitsanwendungen scheitern in nicht unerheblichem Umfang an den proprietären Einlöseverfahren der einzelnen Kassen.

Zum Vergleich: In den USA untersagt die *Information Blocking Rule* des *21st Century Cures Act* den darin als „Actors“ definierten Akteuren (Leistungserbringern, Entwicklern zertifizierter Health-IT sowie Gesundheitsinformationsnetzwerken/HINs/HIEs) das gezielte Zurückhalten von Patientendaten, vorbehaltlich gesetzlich definierter Ausnahmen [22]. Es brauchte keine fünf neuen Digitalgesetze im Jahrestakt, nur ein einziges klares Verbot mit Zähnen. Genau das fehlt in Deutschland bis heute.

1.2 Prozessstandards vs. Bürokratie-Dokumentengrab: Die deutsche QM-Illusion

Moderne Hochzuverlässigkeits-Branchen (Luftfahrt, Automobil, Halbleiter) und internationale Vorreiterkliniken standardisieren Behandlungspfade bis ins Detail, überwachen sie digital und evaluieren sie kontinuierlich. Deutschland leistet sich stattdessen eine gefährliche Scheinsicherheit: Wir verwechseln das Vorhandensein von Dokumenten mit funktionierender Prozessqualität.

- **Internationale Benchmarks: Was geschlossene Standards bewirken:**
In führenden Gesundheitssystemen haben Standards wie die der **Joint Commission International (JCI)** [32] sowie vergleichbare nationale Qualitätsmodelle eine fundamentale Funktion: Sie standardisieren nicht isolierte Handgriffe, sondern **definieren Sicherheits- und Prozessanforderungen, die sektorenübergreifend eingehalten werden müssen**, auch wenn sie selbst keinen technischen Interoperabilitätsstandard festlegen.
Eine mögliche technische Umsetzung solcher Anforderungen sieht so aus: Eine Arzneimittelverordnung wird digital vom Arzt über die Apotheke bis zur Verabreichung am

Patientenbett via Barcode abgeglichen (*Closed-Loop Medication Administration*); dafür müssten sich Kostenträger, Softwarehersteller und Kliniken auf denselben Schnittstellenstandard einigen. Die bahnbrechende WHO-Studie zur *Surgical Safety Checklist* (Haynes et al., *New England Journal of Medicine*, 2009, acht Kliniken auf fünf Kontinenten, rund 3.700 Patienten vor und 3.950 nach Einführung) bewies im OP-Setting anhand strukturierter Papier-Checklisten: Verbindliche Prozess-Checklisten senken schwere postoperative Komplikationen von 11 % auf 7 % und die Krankenhausmortalität von 1,5 % auf 0,8 % [33]. Die Studie selbst ist im Operationssaal verankert, das zugrundeliegende Prinzip, verbindliche statt freiwillige Checklisten, ist jedoch settingunabhängig: Ein OP oder eine Intensivstation darf nicht von der Tagesform oder der Überlastung einzelner Akteure abhängen, sondern muss als fehlertolerantes System funktionieren, das Behandler aktiv schützt.

- **Das KTQ-Paradox: Ein viel genutzter Standard, der keiner ist:**

Dass Deutschland keine einheitliche, verbindliche Akkreditierung besitzt, ist das Resultat eines bequemen Minimalkonsenses. Ende der 1990er-Jahre gründeten die Spitzenverbände der Selbstverwaltung (DKG, Kassenverbände, Bundesärztekammer, Deutscher Pflegerat) die **KTQ (Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen)** als gemeinsames Qualitätssicherungs- und Zertifizierungsverfahren [47]. Das KTQ-Verfahren lässt sich als deutscher Gegenentwurf zu internationalen Akkreditierungsmodellen wie JCI lesen, allerdings mit einem fatalen Konstruktionsfehler: KTQ ist bis heute ein rein freiwilliges Verfahren ohne jeden gesetzlichen Zwang, mit einer Bestehensschwelle von vergleichsweise niedrigen 55 % der erreichbaren Punkte [64]. Die gesetzlichen Krankenkassen zogen sich Ende 2017 als stimmberechtigte Gesellschafter zurück [65]. Das eigentlich Bemerkenswerte: KTQ ist deshalb keineswegs verschwunden, im Gegenteil, im Krankenhausbereich wurden seit Einführung nach eigenen KTQ-Angaben kumuliert mehr als 2.600 Zertifizierungen einschließlich Rezertifizierungen vergeben, aktuell ist aber nur ein deutlich kleinerer Teil der deutschen Krankenhäuser KTQ-zertifiziert [62]. Und genau das macht die Pointe schärfer, nicht schwächer: Der De-facto-Standard, den viele deutsche Krankenhäuser über die Jahre genutzt haben, ist freiwillig, hat keine bundesweite Durchgriffskraft und keine spürbaren Konsequenzen für Häuser, die ihn nicht bestehen oder gar nicht erst antreten. Deutschland hat also nicht „keinen Standard“, es hat einen Standard, der sich wie einer anfühlt, aber keiner ist. Ob als bewusste Strategie der Selbstverwaltung oder als Weg des geringsten Widerstands entstanden, die Wirkung ist identisch: ein Verfahren, das Transparenz verspricht und strukturell verhindert.

- **Die deutsche QM-Realität heute: Das statische Dokumentengrab im Keller:**

Über die QM-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) schreibt der Gesetzgeber zwar Qualitätsmanagement vor. In der Praxis verharren diese Vorgaben jedoch allzu oft als **statisches Dokumentengrab**: Dutzende Verfahrensanweisungen schlummern in

unübersichtlichen Intranets oder dicken Ordnern im QM-Büro im Keller, gepflegt primär für die Dreijahres-Audits. Im hektischen Schichtdienst bieten sie dem medizinischen Personal keinerlei aktive Führung am Bildschirm.

- **Das Dogma „Qualität sei nicht messbar“ – Ein bequemer Mythos:**

In der Gesundheitspolitik und Verbandsarbeit flüchten sich Entscheidungsträger gern in die Schutzbehauptung, echte Behandlungsqualität lasse sich in ihrer Komplexität nicht objektiv messen, weshalb man sich auf bloße Mindestmengen und Bettenzahlen als Hilfskonstruktionen zurückzieht. Wissenschaftlich ist das längst widerlegt:

- Bereits vor Jahrzehnten definierte **Avedis Donabedian** die drei Säulen der Qualität: Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität (*Outcome*) [48].
- Internationale Konsortien wie **ICHOM** messen Behandlungsqualität weltweit hochpräzise über standardisierte Indikatorensets sowie **PROMs** (*Patient-Reported Outcome Measures*) und **klinische Qualitätsmaße** [49].
- Ob ein Kniegelenk nach zwei Jahren schmerzfrei funktioniert, wie hoch die risikoadjustierte Mortalität bei Sepsis ist oder wie oft Wundinfektionen auftreten: **Qualität ist messbar, quantifizierbar und auditierbar.** Wer sich hinter diesem Dogma versteckt, tut das selten aus bösem Willen: Das aktuelle DRG-Vergütungssystem zwingt selbst die motiviertesten Entscheider durch immense bürokratische Lasten fast zwangsläufig dazu, sich auf bloße Mindestmengen zurückzuziehen, anstatt echte Ergebnisqualität belohnen zu können.

- **Das deutsche Fehler-Desaster: Fakten aus den Gutachten:**

Die Jahresstatistik 2025 des **Medizinischen Dienstes Bund (MD Bund)** dokumentiert allein in den begutachteten Verdachtsfällen **3.098 festgestellte Behandlungsfehler mit nachgewiesenem Personenschaden**, davon 97 Fälle mit unmittelbarer Todesfolge [34]. Der Medizinische Dienst betont selbst, dass diese Zahlen nur die Spitze des Eisbergs abbilden, da sie ausschließlich Streitfälle erfassen. MD-Bund-Vorstandsvorsitzender Dr. Stefan Gronemeyer bezifferte die tatsächliche Dunkelziffer auf Basis internationaler Übertragungsmodelle öffentlich auf **rund 17.000 fehlerbedingte, vermeidbare Todesfälle jährlich in deutschen Krankenhäusern** [60]. Internationale Erhebungen, wie sie im Krankenhaus-Report 2014 zusammengefasst sind, zeichnen je nach Studie, Land und Definition ein differenzierteres Bild: Die Angaben zu unerwünschten Ereignissen bei stationären Patienten reichen von rund **2 % bis über 10 %**, wovon je nach Erhebung rund die Hälfte als vermeidbar gilt [34, 35]. Zu den häufigsten Ursachen gehören profane Systemversäumnisse: **Medikationsirrtümer, mangelhafte OP-Checklisten, Verwechslungen von Patienten oder Seiten und vergessene Fremdkörper**: exakt jene

Kategorien, die durch digitale Barcode-Scans, geschlossene Pfade und Algorithmen international deutlich reduziert werden können.

- **Evaluation als Tabu:**

Obwohl der Bundes-Klinik-Atlas inzwischen Basiszahlen bereitstellt, bleibt eine arzt- oder abteilungsbezogene Messung von Outcome-Qualität und Komplikationsraten standespolitisch ein Tabu. Das System flieht in anonymisierte Durchschnitte nach § 136b SGB V. Für Patienten existiert weiterhin kaum verlässliche Transparenz darüber, mit welcher tatsächlichen Ergebnisqualität eine konkrete Abteilung arbeitet.

Man kann es auch so sagen: Deutschland hat seinen Kliniken dieselbe Situation beschert wie ein Vertrieb, der 1.900 Soundanlagen ohne einheitliches Kalibrierungsprotokoll ausliefert, dafür aber mit 1.900 verschiedenen Bedienungsanleitungen. Jedes Haus stellt seine eigene Anlage ein: manche sauber austariert, manche übersteuert, manche fallen später ganz aus. Ein Handbuch im Regal ersetzt eben keine Kalibrierung in der Hand des Technikers. Genau diese Lücke, nicht fehlende Digitalisierung und nicht fehlendes Geld, ist die tiefste Wurzel der Zahlen von eben.

1.3 Die Kettenreaktion: Vom blinden Fleck zur Frickel-Software

Die Club-Szene vom Anfang dieses Papiers ist mehr als eine Anekdote, sie ist der Ursprung einer Kettenreaktion, die bis in jede einzelne Arztpraxis durchschlägt. Wo auf Ministeriumsebene die Soundanlage fehlt, kann auf Kliniken- und Praxisebene kein kohärenter Klang entstehen. Was das konkret für die Softwareindustrie bedeutet, die diese Versorgung technisch abbilden soll:

Die Kettenreaktion auf die Softwareindustrie: Gefangen in der „Frickel-Software“

Weil die Politik diesen blinden Fleck nicht auflöst, ist jede der knapp 1.900 deutschen Kliniken ein organisatorisches Unikat mit historisch gewucherten Abläufen. Für KIS- und Softwarehersteller ist das eine industrielle Sackgasse: Statt standardisierte, hochstabile Kernsoftware mit offenen APIs zu entwickeln, ist die Industrie gezwungen, einen erheblichen individuellen Anpassungsaufwand pro Haus im Kern nachzubauen.

Was für die knapp 1.900 Kliniken gilt, trifft das ambulante Netz mit seinen über 100.000 Praxen und MVZ noch ungeschützter: Ohne eigene IT-Abteilung und ohne nennenswerte Verhandlungsmacht gegenüber den PVS-Herstellern sind Praxen demselben Schnittstellen-Wildwuchs ausgesetzt, nur mit deutlich weniger Ressourcen, ihn im Alltag zu kompensieren.

Wir versuchen, ein Gesamtsystem auf individueller Frickel-Software aufzubauen, ohne dass wir überhaupt wissen, wie das Ganze am Ende aussehen soll!

Die Konsequenz: Bei jedem Release-Update, jedem Sicherheitspatch und jeder Gesetzesanpassung knallt es in tausenden Systemen in jeder Einrichtung.

Schnittstellen brechen ab, mühsam angepasste Skripte versagen, und Kliniken verschieben Sicherheits-Updates aus Angst vor dem Systemstillstand um Jahre. Dies schafft gefährliche Einfallstore für Ransomware-Attacken, deren Abwehr nach der klassisch gewordenen Analyse von Sittig und Singh [45] kein rein technisches Patchwork, sondern eine geschlossene soziotechnische Sicherheitsarchitektur erfordert. Nach eigener Einschätzung führt der gegenwärtige Schlendrian zu häufigen Systemausfällen und einer erhöhten Fehleranfälligkeit; Berichte zu EHR-Sicherheits- und Usability-Risiken untermauern dieses grundsätzliche Muster [46].

Makroökonomisch führt das in ein Desaster: Laut OECD gab Deutschland 2024 rund **9.365 US-Dollar pro Kopf (Kaufkraftparität) bzw. rund 12,3 % des BIP** für Gesundheit aus, das teuerste Gesundheitssystem der Europäischen Union (weltweit geben nur die USA, die Schweiz und Norwegen knapp mehr pro Kopf aus). Dennoch weist Deutschland bei vermeidbaren Krankenhausaufnahmen 810 Fälle je 100.000 Einwohner auf, deutlich mehr als der OECD-Durchschnitt von 473; auch der Digitalisierungsfortschritt bleibt trotz erheblicher Investitionen uneinheitlich [36, 37]. **Wir betreiben eines der teuersten Reparatursysteme der Welt, verweigern aber die elementare Betriebsinfrastruktur.**

1.4 Das Dilemma des Bottom-Up: Das kleinere Übel – und die tödliche Gefahr des ungesteuerten „Vibe-Codings“

Man muss es in aller Schärfe sagen: **Bottom-Up ist im Gesundheitswesen das falsche Steuerungsmodell.** In einem Sektor, in dem es um Leben und Tod, intimste Sozialdaten und Rettungsketten geht, ist eine dezentrale Graswurzel-Entwicklung hochgradig riskant. Trotzdem bleibt es unter den Bedingungen, die wir tatsächlich vorfinden, die einzig rationale Wahl und das lässt sich sauber in drei Stufen denken:

Die **First-Best-Lösung** wäre Top-Down: eine koordinierte, bundeseinheitliche Strategie mit verbindlichen Standards. Sie bleibt Theorie, weil sich, Stand heute, schlicht nichts in diese Richtung bewegt.

Damit bleibt die **Second-best-Lösung**: Bottom-Up. Falsch im Grundsatz, aber besser als der aktuelle Status quo, ein unkoordiniertes Halb-Digital, in dem jede Einrichtung notdürftig ihre eigenen Inseln baut, ohne gemeinsames Fundament.

Second-Best heißt dabei ausdrücklich nicht unerprobt: Das Projekt Gesundes Kinzigtal zeigt bereits unter echten deutschen Rahmenbedingungen (§ 140a SGB V, rund 34.000 Versicherte der Vertragspopulation in Baden-Württemberg), dass dieser Weg wirtschaftlich tragfähig ist: Betreiber- und vertragsnahe Auswertungen berichten wirtschaftliche Einsparungen sowie positive Entwicklungen einzelner Versorgungsindikatoren, während die unabhängige 10-Jahres-Evaluation (Schubert et al. 2021) die Versorgungsqualität anhand von mehr als 100 Indikatoren untersuchte und indikationsübergreifend

keine signifikanten Unterschiede zu 13 Kontrollregionen fand, also keinen Hinweis auf eine Verschlechterung der Versorgungsqualität [51, 52, 59]. Details dazu bei Leitplanke 3.

Die **Third-Best-Lösung** wäre die Rückkehr zu 100 % Papier, konsequent, aber weltfremd. Dieser Zug ist abgefahren, ohne Wiederkehr.

Eine Frage bleibt dabei bewusst unbeantwortet: Was, wenn selbst der Bottom-Up-Weg nicht reicht, wenn die Pioniere zu wenige bleiben, um das System zu kippen? Eine vierte Option sehe ich nicht. Das ist keine rhetorische Floskel, sondern eine echte Leerstelle, die auch dieses Papier nicht schließt.

Das kleinere Übel birgt jedoch auch eine existenzielle Gefahr. Durch generative KI, No-Code und Rapid-Prototyping („Vibe-Coding“) ist die Hürde, Software zu erstellen, auf nahezu null gesunken. Jeder ambitionierte Kliniker, jede Praxis und jedes Health-Start-up kann sich am Wochenende eine Web-App zusammenbauen: ein eigenes Triage-Tool, einen Arztbrief-Generator oder ein Patienten-Portal.

Was gut gemeint ist, droht sich in einen klinischen und rechtlichen Super-GAU zu verwandeln:

1. **Die Ausweitung des Flickenteppichs (Schatten-IT & Shadow AI):**

Wenn Abteilungen unkontrolliert Insel-Tools einführen, wird die Zersplitterung potenziert. Die Forschung zur Patientensicherheit belegt: Das Phänomen der „**e-latrogenesis**“ (durch IT induzierte Behandlungsfehler) entsteht genau an den Bruchstellen unkoordinierter Software-Silos [38, 39].

2. **Tödliche Schnittstellenfehler (Interface Hazards):**

Medizinische Daten sind extrem kontextabhängig. Wer Systeme schnell zusammenfrickelt, ohne semantische Standards und deterministische Protokolle zu nutzen, provoziert tödliche Datenbrüche:

- *Verfälschte Einheiten:* Eine fehlerhafte Schnittstellenkonvertierung (etwa von Milligramm zu Mikrogramm oder falsche Rundungslogiken bei pädiatrischen Dosen) führt in Sekunden zur toxischen Überdosierung.
- *Verlorene Warnhinweise:* Wenn eine Web-App Daten asynchron abruft, aber kritische Allergie-Flags oder Kontraindikationen an der Schnittstelle abgeschnitten werden, verabreicht der Arzt im guten Glauben ein tödliches Präparat.
- Die systematische Forschung zur Patientensicherheit dokumentiert wiederholt Fälle, in denen IT-Störfälle in Gesundheitseinrichtungen zu Patientenschäden oder Beinahe-Katastrophen (Near Misses) führten, exemplarisch etwa in Form von verschluckten Infarkt-Alarmen oder einem nicht nachverfolgten Testergebnis [38]. Simulationsstudien werden ergänzend eingesetzt, um solche EHR-Sicherheitsrisiken

systematisch zu identifizieren [39].

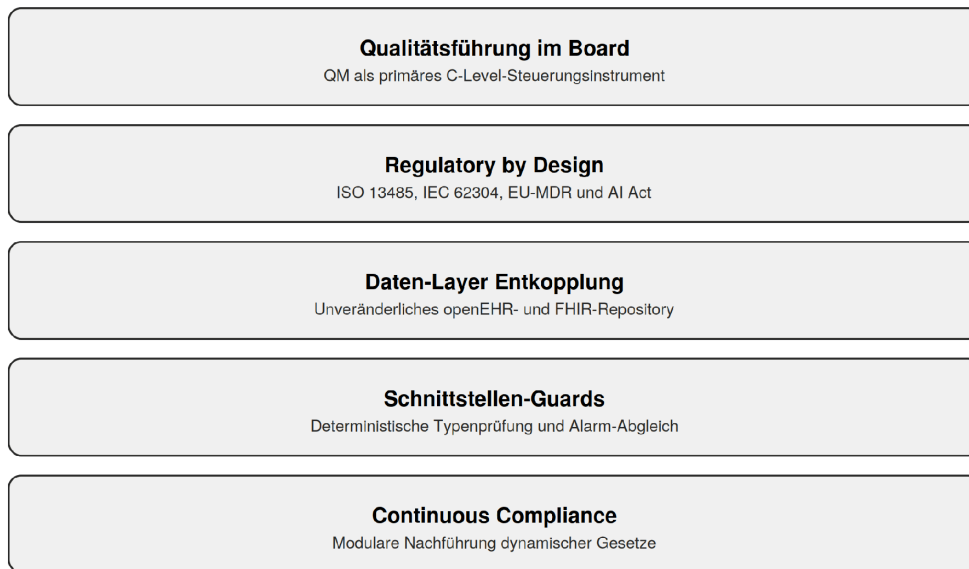
3. **Das regulatorische Minenfeld (MDR, DSGVO und EU AI Act):**

Eine „mal eben gebaute Web-Lösung“ ist kein unverbindliches Bastelprojekt, sondern fällt unter schärfste Gesetze:

- **EU-MDR (VO 2017/745):** Gemäß Regel 11 fällt Software, die Entscheidungen zu Diagnostik oder Therapie unterstützt, je nach konkreter Ausgestaltung in aller Regel unter Risikoklasse IIa oder höher, die exakte Einstufung hängt von den Umständen des Einzelfalls ab, ändert aber nichts am Grundsatz: Wer solche Tools ohne CE-Kennzeichnung, Risikomanagement (ISO 14971) und QM-System (ISO 13485) betreibt, kann sich im Schadensfall persönlich straf- und zivilrechtlich haftbar machen, abhängig von Vorsatz, Fahrlässigkeit und Kausalität im Einzelfall.
- **DSGVO Art. 9 & BSI-Vorgaben:** Patientendaten sind besondere Kategorien personenbezogener Daten. Schnelle Web-Tools auf nicht-DSGVO-konformen Cloud-Servern verletzen elementares Datenschutzrecht.
- **EU AI Act (VO 2024/1689):** Autonome Triage-Systeme sowie klinische Assistenzsysteme, die die Klassifikationskriterien nach Art. 6 erfüllen, fallen unter die Vorgaben für Hochrisiko-KI mit strikten Pflichten zu Governance, Risikomanagement und menschlicher Aufsicht [14].

1.5 Was eine zukunftsfähige Bottom-Up-Architektur zwingend leisten muss

Wer als Pionier vorangeht, darf nicht „einfach mal losentwickeln“. Um dem Vorwurf des Wildwuchses zu entgehen und Patientensicherheit mathematisch zu garantieren, muss eine Bottom-Up-Lösung **holistisch, auditsicher und zukunftsrobust** konzipiert sein:



Holistische Pionier-Architektur

1. **Qualitätsmanagement aus dem Keller an die Unternehmensspitze holen:**
Schluss mit der Verbannung des QM in staubige Kellerbüros für Dreijahres-Audits.
Qualitätsmanagement ist das **wichtigste strategische Führungsinstrument**. Qualität muss als primäre C-Level-Kennzahl geführt werden.
2. **Strikte Trennung von Daten- und Applikationsebene (openEHR & FHIR-first):**
Klinische Daten dürfen niemals in der Datenbank einer spezifischen Web-App gefangen sein. Sie gehören in ein herstellerunabhängiges, standardisiertes Daten-Repository (openEHR / FHIR).
Jede App greift nur als austauschbarer Client über validierte APIs darauf zu. Geht die App kaputt, bleibt der Datenschatz unversehrt.
3. **„Regulatory by Design“ statt nachträglichem Flickwerk:**
Regulatorische Anforderungen (vollständige Audit-Trails, Modellversionierung, Logging, Human-in-the-Loop-Schranken) müssen von der ersten Codezeile an architektonisch verankert sein.
4. **Continuous Compliance (Dynamische Anpassung an die Gesetzesflut):**
Systeme müssen als modulare Microservice-Architekturen gebaut werden. Ändert der Gesetzgeber eine Norm, wird lediglich der zuständige Adapter aktualisiert, nicht das Gesamtsystem gefährdet.

2. Warum traditionelle Träger kollabieren: Das Empathie-Paradoxon und die Verschiebung zu „Care“

Traditionelle Versorger überleben heute nicht wegen exzellenter Prozesse, sondern aufgrund von **regulatorischem Bestandsschutz: Bedarfsplanungen, Monopolen der Kassenärztlichen Vereinigungen und DRG-Subventionen**. Zwei fundamentale Entwicklungen bringen dieses Konstrukt ins Wanken:

2.1 Das Empathie-Paradoxon: Patienten fühlen sich durch dialogische KI besser verstanden

Das historische Schutzargument der Ärzteschaft: *„KI mag rechnen, aber nur der Mensch kann zuhören, trösten und heilen“*, gerät empirisch ins Wanken. Im von Budgetdeckeln und eng getakteten Sprechstunden geprägten Praxisalltag ist Zuwendungszeit vielerorts zur Mangelware geworden [54].

- **JAMA Internal Medicine (Ayers et al., 2023):**

In einem Vergleich bewerteten Gutachter Antworten approbierter Ärzte gegen Antworten eines Chatbots (ChatGPT) auf reale, öffentlich in einem Online-Forum gestellte Patientenfragen. Ein klinischer Praxisvergleich ist das nicht, eher ein Blindtest zur reinen Kommunikationsqualität, gerade darin aber aussagekräftig. Die KI-Antworten wurden in **78,6 % der Fälle bevorzugt**. Sie wurden nicht nur als qualitativ hochwertiger eingestuft, sondern erzielten eine 9,8-fach höhere Prävalenz empathischer oder sehr empathischer Antworten [17]. Während der gestresste Arzt oft knapp, defensiv oder im Fachjargon antwortet, bietet die KI Geduld, validierende Worte und laienverständliche Erklärungen.

- **Nature (Tu et al., 2025 / Google AMIE):**

In einer Blindstudie mit ausschließlich textbasierten Chat-Konsultationen (ohne physische, akustische oder visuelle Interaktion) übertraf das System AMIE niedergelassene Hausärzte auf **25 von 26 Bewertungsachsen von Simulationspatienten**, explizit in aktivem Zuhören, Erklärungsgüte, Ehrlichkeit und Empathie, bei überlegener diagnostischer Treffsicherheit gegenüber 20 Hausärzten über 159 standardisierte Fallszenarien [18]. Eine direkte Übertragung dieser textuellen Performance auf die physische Konsultationsrealität ist methodisch nur eingeschränkt zulässig.

Wenn ein KI-System bereits im kontrollierten Studiensetting mit simulierten Patienten aktiveres Zuhören, mehr Empathie und höhere diagnostische Treffsicherheit zeigt als niedergelassene Hausärzte, wird die Übertragung auf den gehetzten Praxisalltag zur berechtigten Frage: Hält die Schutzbehauptung eines menschlichen Zuwendungsmonopols einer echten Prüfung stand?

2.2 Die ökonomische Wertverschiebung: Kommoditisierung von „Cure“, Verknappung von „Care“

Aus gesundheitsökonomischer Sicht vollzieht sich eine historische Verschiebung, und sie ist kein Sonderfall der Medizin, sondern Teil eines globalen Umbruchs: Der IWF warnt, dass generative KI ganze Bereiche wissensbasierter Arbeit umwälzen wird [11], die OECD beobachtet dieselbe Dynamik branchenübergreifend in ihren Beschäftigungsanalysen [12], und die ILO beziffert in ihrem globalen Belastungsindex, wie stark exakt jene kognitive Wissensarbeit, Befundung, Leitlinienabgleich, Kodierung, von generativer KI durchdrungen wird, in die auch die ärztliche Diagnostik fällt [10]. Die ILO erwartet für ärztliche Tätigkeit überwiegend eine Ergänzung durch KI („Augmentation“), nicht deren vollständige Ersetzung („Automation“), anders als bei administrativen Tätigkeiten. Genau diese Unterscheidung, Ergänzung der kognitiven Arbeit statt Ersatz des Arztes, ist der Kern der These dieses Papiers.



Ökonomische Verschiebung: Cure wird Commodity, Care wird Engpass

- **Kognitive Medizin („Cure“) wird zur Software-Kommodität:**
Differenzialdiagnostik, Leitlinienabgleich, Laborwertinterpretation und Befundzusammenfassung skalieren digital bei Grenzkosten nahe null. Das reine Faktenwissen garantiert künftig keine Monopolrenditen mehr, selbst Stimmen aus der KI-Industrie wie Anthropic-CEO Dario Amodei warnen inzwischen offen vor den disruptiven Folgen für genau diese Art hochqualifizierter Wissensarbeit [15].
- **Physische Ausführung und persönliche Präsenz („Care“) werden zum Engpass:**
Was sich nicht digitalisieren lässt, Wundversorgung, körperliche Untersuchung, Lagerung, Mobilisation, invasive Eingriffe und menschlicher Beistand im Schockraum oder Sterbeprozess, wird im demografischen Wandel zur wertvollsten Ressource.

Die Konsequenz: Wer heute noch hochqualifizierte Facharztgehälter für administrative Routine, das manuelle Abtippen von Befunden und banale Rezeptvergaben bindet, wirtschaftet an der Realität vorbei. Gewinnen werden jene Träger, die Routinearbeit radikal automatisieren und das Kapital in **hochqualifizierte Care-Teams, mobile Einheiten, Sensorik und standardisierte Behandlungspfade** investieren.

3. Was heute bereits funktioniert: Internationaler Benchmark vs. deutsches Beharrungsvermögen

Der Reifegrad der zugrundeliegenden Technologie ist längst kein Labor-Thema mehr: Der jährliche AI Index der Stanford University dokumentiert den rasanten Anstieg zugelassener medizinischer KI/ML-Systeme in den vergangenen Jahren [21]. Was in diesem Kapitel folgt, sind daher keine Zukunftsvisionen, sondern laufender Betrieb, nur eben nicht in Deutschland.

3.1 Warum die vollautonome Praxis weltweit fehlt

In den hier betrachteten regulierten Gesundheitssystemen ist keine vollautonome Praxis ohne menschliche Verantwortung zugelassen. Dafür gibt es zwei unüberwindbare Barrieren:

1. **Haftungs- und Berufsrecht:** Die Ausübung des ärztlichen Berufs setzt eine Approbation oder Berufserlaubnis voraus. Bei digitalen Versorgungsangeboten nach § 140a Abs. 4a SGB V müssen diagnostische Feststellungen, die über eine individualisierte medizinische Beratung einschließlich von Therapievorschlügen hinausgehen, durch einen Arzt getroffen werden [43, 66].
2. **Der physische Handlungsengpass:** Zwar existieren Nischenroboter für einzelne Schritte, etwa automatisierte Blutentnahme oder OP Robotik wie da Vinci, doch sie ersetzen den Menschen nur unter dessen direkter Aufsicht bei eng definierten Einzelschritten. Das Wechseln von Verbänden, die Lagerung, das Legen eines Tubus oder das situative Reagieren auf Notfälle bleiben in der Fläche und im Regelbetrieb originär menschliche Aufgaben.

Versuche von Tech-Monolithen, den Menschen völlig wegzurationalisieren (wie *Forward Health* mit seinen gescheiterten CarePods [8, 9]), mussten scheitern. Sie zeigen: Reine Automaten ohne Einbindung in die reale Versorgung und ohne ärztliche Eskalationswege tragen sich nicht.

3.2 Das reale Zielbild: Die AI-orchestrierte hybride Einheit

Die marktfähige Lösung ist keine menschenleere Geisterpraxis, sondern die **AI-orchestrierte hybride Einheit**:

- **USA (Ambient AI im Regelbetrieb):**
Bei *The Permanente Medical Group* nutzten über 7.260 Ärztinnen und Ärzte Ambient-AI-Scribes in über 2,5 Millionen Patientenkontakten. Ergebnis: Aggregiert wurden über 15.000 Dokumentationsstunden eingespart, was bei dieser Kohorte einer Ersparnis von rund zwei Stunden pro Arzt im gesamten Projektzeitraum entspricht; hinzu kam eine drastische Reduktion der Arbeitszeiten außerhalb der Dienstzeit (Real-World-Implementierungsbericht, keine randomisierte Studie) [1].
- **UK (NHS Stroke Network):**
Das KI-System Brainomix e-Stroke war laut einer Pressemitteilung des britischen Gesundheitsministeriums mit einer Verkürzung der Door-in-Door-out-Zeit von 140 auf 79 Minuten assoziiert. Eine gesonderte Vorher-Nachher-Auswertung eines einzelnen Zentrums (Royal Berkshire Hospital) berichtet zudem einen Anstieg des Anteils funktionell unabhängiger Erholungen von 16 % auf 48 %; ein kausaler Nachweis durch randomisierte klinische Studien liegt für beide Befunde nicht vor [16]. Der Erfolg überzeugte: Bis Sommer 2024 wurde das System auf alle 107 Stroke Units in England ausgerollt [61].
- **Singapur (SELENA+):**
Vollautomatisiertes Vor-Screening zehntausender Netzhautscans im Primärarztsystem; unauffällige Befunde werden in Minuten bestätigt, pathologische Fälle sekundenschnell an Fachärzte übergeben [2, 3].
- **China (Ping An Good Doctor):**
Landesweite „One-Minute Clinics“, KI-gestützte Diagnosekapseln mit angeschlossenem Medikamentenautomaten, fertigen einfache Fälle ohne Wartezeit ab und schalten bei Bedarf sekundenschnell einen Facharzt per Video dazu [5, 6].
- **Südkorea (Samsung Medical Center):**
Ein KI-gestütztes „Smart Ward“-System überwacht Vitalparameter auf der Station in Echtzeit und alarmiert Pflegepersonal, bevor sich ein Zustand klinisch verschlechtert, kontinuierliche Prävention direkt am Bett statt reaktiver Notfallmedizin [7].
- **Schweden (Neko Health):**
Ganzkörper-Präventionstermine von rund einer Stunde kombinieren dutzende Sensoren mit KI-Auswertung, um Hautveränderungen, Herz-Kreislauf-Risiken und weitere Frühwarnzeichen zu erfassen, lange bevor Symptome überhaupt auftreten [4].

Zur Einordnung: Ping An, Neko Health und Samsung Medical Center sind keine begutachteten klinischen Studien, sondern Unternehmensdarstellungen und Fachmedienberichte über reale Marktlösungen. Was privatwirtschaftliche Versorger und Technologieanbieter im Ausland im operativen Regelbetrieb vormachen, belegt nicht zwingend den Ersatz der Klinik, aber die industrielle Skalierbarkeit automatisierter Prävention und Versorgung.

Ein naheliegender Einwand: Singapur ist ein zentralistischer Stadtstaat, Schweden hat zehn Millionen Einwohner, beides lässt sich nicht eins zu eins auf ein föderales System mit 1.900 Kliniken übertragen. Der Einwand ist berechtigt. Er ist aber auch keine Entschuldigung. Kein Land der Welt ist strukturell identisch mit einem anderen, trotzdem lernen erfolgreiche Gesundheitssysteme seit Jahrzehnten voneinander, passen Prinzipien an, statt Blaupausen zu kopieren. Wer den strukturellen Unterschied als Grund nutzt, gar nicht erst hinzuschauen, hat am Ende nicht mehr gelernt als der, der nie hingeschaut hat, und genau das ist im Moment die deutsche Praxis: Delegationen fliegen hin, bestaunen, fliegen zurück, und nichts verändert sich strukturell. Das eigentliche Versagen liegt nicht darin, dass die Vergleiche unvollkommen sind. Es liegt darin, dass aus ihnen nichts folgt.

3.3 Status Quo vs. AI-First-Praxis im Direktvergleich

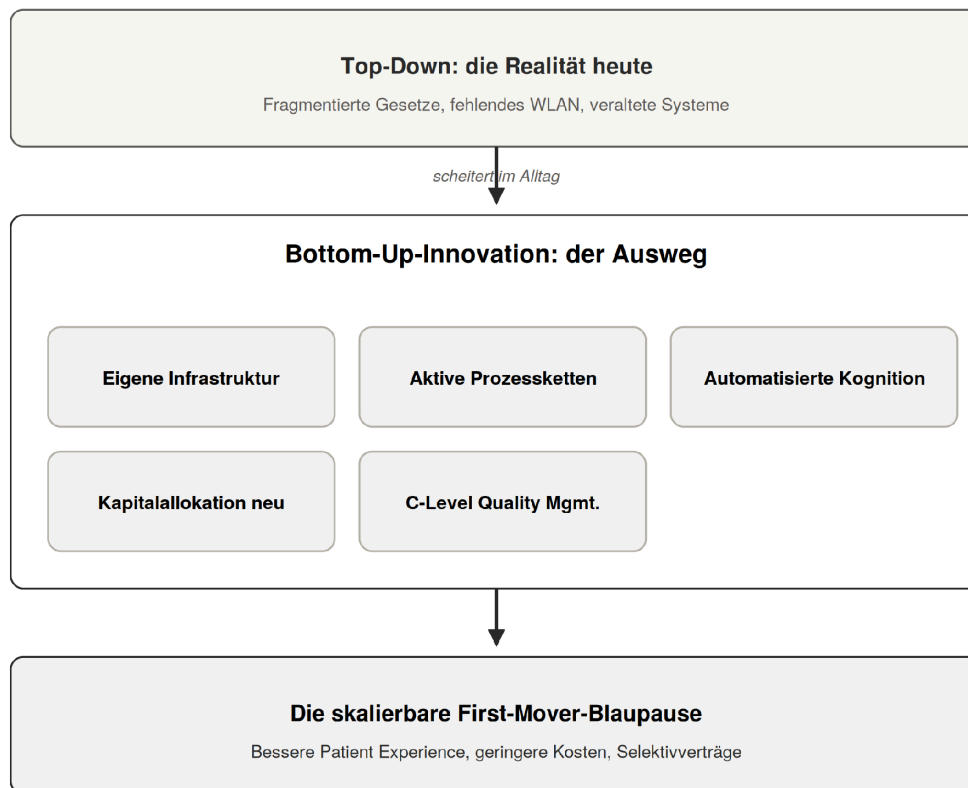
Dimension Ärztinnen & Ärzte	Traditionelle deutsche Praxis (Status Quo) Hohe Patientenzahlen bei knapp bemessener Zeit pro Konsultation; laut Marburger-Bund-Umfrage (überwiegend Klinikärztinnen und -ärzte) verbringen Ärztinnen und Ärzte im Schnitt rund 3 Stunden täglich mit Verwaltungstätigkeiten und Dokumentation [58].	AI-First / AI-orchestrierte Praxis (Zielbild) Klinische Governance & Fokus: Konzentration auf komplexe Fälle, Interventionen, Beziehungsarbeit und Validierung KI-vorbereiteter Pfade.
Assistenzpersonal (MFA)	Rezeptions-Puffer: Telefonannahme, Terminbuchung, Formularablage, Abrechnungstippen.	Clinical Care- & Case-Manager: Entlastet von Bürokratie; Biosignal-Scans, Wundversorgung, Impfungen, Präventionscoaching.
Neue Rollen	Keine (Notfall-IT-Hilfe bei Serverabsturz).	Clinical Data & Prompt Operator: Datenqualität (FHIR),

Dimension	Traditionelle deutsche Praxis (Status Quo)	AI-First / AI-orchestrierte Praxis (Zielbild) Überwachung der KI-Guardrails, Schnittstellenstabilität.
Prozessqualität	Statisches QM-Papiergrab im Ordner; enorme Fehleranfälligkeit durch kognitive Überlastung.	Interaktive Behandlungspfade: RAG-Leitlinienabgleich, automatisierte Sicherheits-Checks, minimale Varianz durch „Hard Stops“.
Patient Experience	Dauerbesetzt am Telefon, überfüllte Wartezimmer, gehetzter 5-Minuten-Arztkontakt.	24/7 asynchron: Voranamnese digital daheim via Voice/Chat, pünktliche Termine, ungeteilte ärztliche Präsenz im Zimmer.

4. Die Bottom-Up-Strategie für Pioniere: Die eigene Blaupause bauen

Da auf Bundesebene weder standardisierte Prozessmodelle noch stabile IT-Infrastrukturen vorgegeben werden, sind Vorstände und Klinikleitungen vor Ort auf sich allein gestellt, sie füllen mit eigenen Mitteln eine Lücke, die eigentlich der Gesetzgeber schließen müsste. Das ist zugleich eine Antwort auf einen berechtigten Einwand: So wie Digitalisierung in den meisten Häusern heute verordnet wird, ohne sauberes Zielbild, ohne Change Management, von oben durchgedrückt, ist Widerstand dagegen keine Verweigerungshaltung. Er ist eine legitime Schutzreaktion verantwortungsbewusster Ärztinnen und Ärzte. Genau das ist der Unterschied, den Pioniere machen müssen: Errichtung einer industrietauglichen **Insel der Rationalität** statt unkontrolliertem Basteln:

Diese Insel ist ausdrücklich keine im Sinne von Kapitel 1.4: Sie beginnt nicht mit „Wir bauen einfach mal los“. Sie beginnt mit einem gemeinsamen Zielbild, einer ehrlichen Erfassung des Status quo und einer bewussten, gemeinsam von Klinikleitung, Ärzteschaft und Pflege getragenen Entscheidung über den Weg dorthin. Wildwuchs mit guter Absicht bleibt Wildwuchs, und genau das schafft nachweislich mehr Probleme, als es löst.

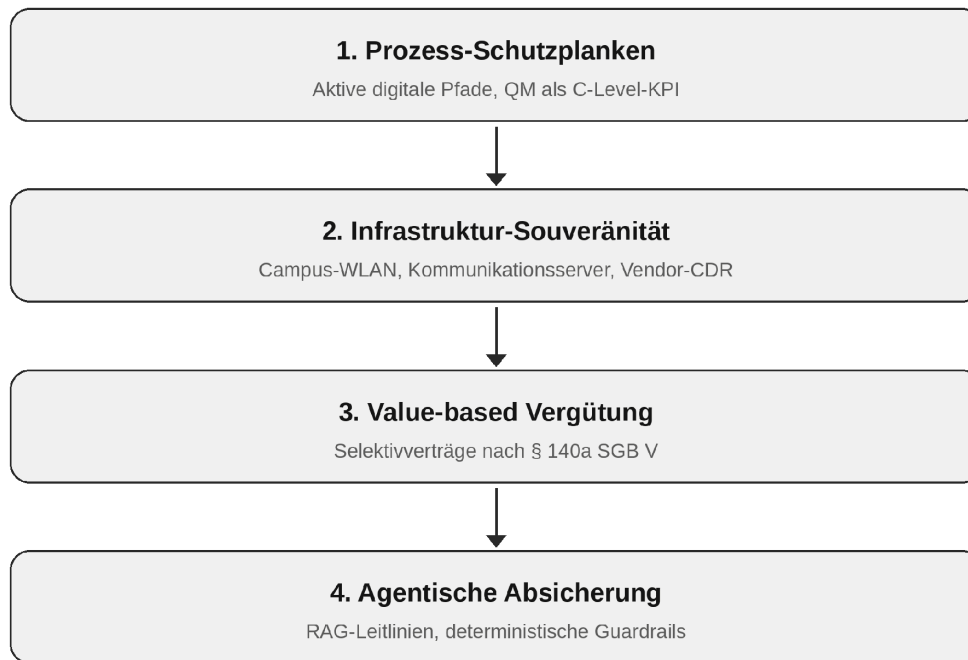


Von der Top-Down-Realität über Bottom-Up-Innovation zur First-Mover-Blaupause

4.1 Die vier Leitplanken einer erfolgreichen Bottom-Up-Architektur

Was in Deutschland disruptiv wirkt, ist andernorts seit Jahrzehnten Regelbetrieb: Die Joint-Commission-Institutionen blicken auf eine jahrzehntelange Akkreditierungsgeschichte zurück, Joint Commission International wurde 1994 gegründet, und die meisten der in Kapitel 3 vorgestellten Beispiele laufen im Ausland bereits produktiv, wenn auch mit unterschiedlich starker klinischer Evidenzbasis, nicht als Pilotprojekt. Das Risiko, das diese vier Leitplanken angeblich bergen, haben andere Gesundheitssysteme bereits getragen und eliminiert.

Die vier Säulen bauen zwingend aufeinander auf:



Die vier aufeinander aufbauenden Pionier-Leitplanken

Leitplanke 1: Echte Prozessqualität statt Dokumentengrab (Qualität als C-Level-KPI)

- **Das Prinzip in einfacher Sprache:**

Kein Tontechniker würde einen Club-Abend beginnen lassen, ohne vorher den Soundcheck durchzugehen, "wird schon passen" ist dort kein Geschäftsmodell. In deutschen Kliniken hingegen verharren QM-Vorgaben vielerorts als rein statische Dokumentensammlungen in Intranets: digital verstaubte Aktenordner, die außer dem TÜV-Prüfer alle drei Jahre niemand aufschlägt. Echte Standardisierung schränkt die ärztliche Therapiefreiheit nicht ein. Sie **schützt Behandler durch automatisierte Schutzplanken vor kognitiver Überlastung und fatalen Routinefehlern.**

- **Die betriebswirtschaftliche Wahrheit:**

Im alten DRG-Denken galt der Irrglaube: „Mehr Fälle bringen mehr Geld, Qualität kostet nur.“ Die Realität ist das Gegenteil: **Nichts ist teurer als schlechte Qualität.**

- Jeder postoperative Wundinfekt (SSI) verlängert die Liegedauer unvergütet um Tage und kostet die Klinik tausende Euro, ohne dass eine reine Komplikationsbehandlung im selben Aufenthalt automatisch mehr Erlös bringt. Genau das erklärt einen unterschätzten Grund, warum sich präventives Qualitätsmanagement über Jahrzehnte

betriebswirtschaftlich nicht von selbst durchgesetzt hat: Die Investition ist sofort sichtbar, der Nutzen bleibt unsichtbar, weil er aus Ereignissen besteht, die dank der Prävention gar nicht erst eintreten. Ein Wundinfekt, der nie passiert, taucht in keiner Bilanz als vermiedene Kosten auf. Er taucht einfach gar nicht auf.

- Jeder Medikationsfehler bindet knappe Intensivkapazitäten und erzeugt existenzielle Haftungsrisiken.
 - Wer Qualität, Patientensicherheit und Komplikationsarmut zur **obersten C-Level-Steuerungsgröße** macht, kann bei geeigneten Maßnahmen Stückkosten senken, Verweildauerüberziehungen reduzieren und das Betriebsergebnis stabilisieren. Qualität kann so zu einem wirksamen ökonomischen Hebel werden.
- **Was Pioniere konkret tun:**
 1. **QM in die Geschäftsführung:** QM-Verantwortliche berichten direkt an den Vorstand und steuern den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) auf Basis von Echtzeitdaten statt für Dreijahres-Audits.
 2. **Interaktive Behandlungspfade (Clinical Pathways):** Digitale Führung für die 20 bis 30 wichtigsten Krankheitsbilder (Herzinsuffizienz, Sepsis, Knie-TEP), orientiert an den Sicherheitsprinzipien internationaler Standards wie JCI [32]. Genau hier greift, was in Kapitel 1.1 noch abstrakt als Zahl stand: Die Pflegekraft scannt am Patientenbett das Armband, dann die Ampulle, und in derselben Millisekunde gleicht das Datenrepository den Medikationsplan gegen alle bekannten Vorerkrankungen und Verordnungen anderer Fachärzte ab. Genau diese Sekunde ist es, die im Einzelfall eine Wechselwirkung verhindern kann, die sonst unentdeckt geblieben wäre.
 3. **Automatisierte Schutzplanken & „Justify your Override“:** Digitale Barrieren (Barcode-Scan am Patientenbett, Vier-Augen-Freigabe bei Zytostatika). Weicht der Arzt aus gutem klinischem Grund ab, dokumentiert er dies mit einem Klick (*Justify your Override*). Die Therapiefreiheit bleibt gewahrt, versehentliche Irrtümer werden unmöglich.
 4. **Outcome-Messung (ICHOM & PROMs):** Routinemäßige Erfassung der tatsächlichen Lebensqualität vor und nach Eingriffen [49].

5. **Mitarbeitendenevaluation & Fehlerkultur:** Wie in jedem professionell geführten Unternehmen gehören regelmäßige Leistungs- und Kompetenzbewertungen der Mitarbeitenden dazu, kombiniert mit einem etablierten Fehlermanagement. Entscheidend ist die Kultur dahinter: Fehler werden als Teil des PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, Act) systemisch ausgewertet, nicht dem Einzelnen persönlich angelastet.

Der Vollständigkeit halber: Nahezu jeder der oben genannten Punkte ist kein neues Konzept, JCI behandelt genau diese Themen bereits seit Jahrzehnten in einem geschlossenen Standardwerk. Im besten Fall führt ein Pionier JCI so weit ein, wie es für das eigene Haus wirtschaftlich machbar ist, das Regelwerk selbst zu erwerben und anzuwenden, ist finanziell keine große Investition. Ob man sich anschließend offiziell akkreditieren lässt und das damit verbundene internationale Renommee sucht, ist eine davon unabhängige, spätere Entscheidung.

- **Warum es anders nicht geht (Evidenz):**

Die WHO-geförderte Studiengruppe um Haynes berichtete in derselben Safe-Surgery-Studie von eingangs, dass Mortalität und schwere Komplikationen nach Einführung einfacher, strukturierter Sicherheitschecklisten um **47 % beziehungsweise 36 % niedriger waren** [33], dieselben Zahlen wie zuvor, hier als relative statt absolute Reduktion ausgedrückt. Der Effekt stammt aus einer einfachen Papier-Checkliste in einem prospektiven Vorher-Nachher-Design, kein randomisierter Kausalnachweis. Ob moderne, digital geführte Pfade mit Barcode-Validierung diesen Effekt ebenso robust absichern, ist plausibel, aber durch diese Studie nicht belegt.

Leitplanke 2: Eigene Infrastruktur-Souveränität (Das digitale Fundament)

- **Das Prinzip in einfacher Sprache:**

Erinnern wir uns an die Soundanlage aus der Club-Szene ganz am Anfang: Ohne funktionierende Grundinfrastruktur ist jede KI-Ambition nur laute Lichtshow ohne Ton. Kliniken und Praxen dürfen sich ihre Arbeitsfähigkeit nicht von bürokratischen Förderprogrammen (wie dem schleppenden KHZG) oder Monopolherstellern diktieren lassen. Wo Funklöcher herrschen und Daten in Altsystemen (PVS/KIS) eingesperrt sind, versagt jede KI, man kann keinen Presslufthammer an eine Steckdose ohne Strom anschließen.

- **Was Pioniere konkret tun:**

1. **Eigene Netze bauen:** Flächendeckendes Campus-WLAN und privates 5G auf allen Stationen, notfalls in Eigenregie vorfinanziert.
2. **Die Daten befreien durch Entkopplung (Die 3-Stufen-Architektur):** Die Patientendaten sind nicht länger im System eines einzigen Herstellers (dem KIS-Anbieter)

eingeschlossen. Sie fließen stattdessen in ein neutrales, standardisiertes Format, auf das jedes zugelassene System zugreifen darf:

- *Kommunikationsserver & Integration Engines (Das Nervensystem)*: Zentrale Middleware fängt alle Ereignisse aus Subsystemen, Medizingeräten und Laboren ab (HL7 v2, xDT, DICOM) und leitet sie stabil weiter.
 - *Semantische Mapping-Engines (Die Übersetzer)*: Übertragen unstrukturierte Altdaten deterministisch in standardisierte Datenobjekte (**HL7 FHIR** und **openEHR**) und verknüpfen sie mit Terminologien (**SNOMED CT**, **LOINC**).
 - *Vendor-Neutral Clinical Data Repository (CDR) (Der Datentresor)*: Die Daten wandern in einen herstellerunabhängigen Speicher. Das bestehende KIS/PVS wird zur austauschbaren Benutzeroberfläche degradiert. Neue KI-Apps docken nur über FHIR-APIs an dieses Repository an. Tauscht man das PVS aus, bleibt der Datenschatz intakt.
3. **Lokales KI-Hosting statt Cloud-Blackbox**: Gesundheitsdaten sind eine besondere Kategorie personenbezogener Daten nach Art. 9 DSGVO. Pioniere hosten ihre KI-Modelle deshalb on premise oder in einer zertifizierten europäischen Cloud mit Auftragsverarbeitungsvertrag, statt Patientendaten ungeprüft an außereuropäische Anbieter zu senden. Das ist aufwendiger als ein API-Aufruf, aber die datenschutz- und haftungsrechtlich robusteste Variante; andere Konstellationen (etwa mit Angemessenheitsbeschluss oder Standardvertragsklauseln) sind rechtlich ebenfalls möglich, erfordern aber zusätzliche vertragliche und technische Absicherung.
- **Warum es anders nicht geht (Evidenz)**:
Die Diagnose dieses Papiers: Solange Daten in proprietären Altsystemen gefangen sind, fließt ein erheblicher Teil der **Digitalisierungsbudgets in bloße, fehleranfällige Punkt-zu-Punkt-Schnittstellen**, anstatt in die Versorgungsqualität. Eine Studie der Bertelsmann Stiftung bestätigt den strukturellen Befund dahinter: Deutschland fehlt es an Strategie, politischer Führung und einer koordinierenden nationalen Institution für die digitale Vernetzung im Gesundheitswesen [40].

Leitplanke 3: Vergütung über Selektivverträge statt EBM-Hamsterrad

- **Das Prinzip in einfacher Sprache (Die Soundanlagen-Wartungs-Metapher)**:
Stellen Sie sich vor, Sie haben für Ihren Club einen Wartungsvertrag für die Soundanlage, der einen revolutionären Service anbietet: Das Serviceteam überwacht per Sensorik in den

Verstärkern kontinuierlich den Zustand, tauscht Verschleißteile präventiv aus und sorgt dafür, dass die Anlage niemals ausfällt. In einem rationalen System würden Sie genau für diesen störungsfreien Dauerbetrieb bezahlen. Denn quietscht die Anlage nur, ist der Abend gelaufen. Fällt sie mitten in der Nacht ganz aus, ist der Ruf des Ladens ruiniert, und dieser Schaden wiegt am Ende schwerer als jede Reparatur, die obendrein noch fällig wird.

Im traditionellen deutschen Abrechnungssystem funktioniert es jedoch exakt umgekehrt: **Das Serviceteam erhält vom Kostenträger exakt null Euro dafür, dass die Anlage funktionstüchtig bleibt.** Geld fließt im klassischen System (EBM für Praxen, DRG für Kliniken) ausschließlich dann, wenn die Anlage mitten in der Nacht spektakulär ausfällt und mit enormem Materialaufwand notrepariert werden muss.

Genau so absurd ist das deutsche Gesundheitssystem: Es bezahlt Behandler ausschließlich für **körperliche Anwesenheit, Notfälle und apparative Einzelleistungen bei eingetretenem Schaden**, nicht aber für verhinderte Krankheit. Hält eine Praxis einen Patienten durch Sensoren und KI so stabil, dass er beschwerdefrei bleibt und die Praxis nicht betritt, erhält sie dafür im Regelsystem grundsätzlich keine zusätzliche Vergütung. Wer Prävention digital betreiben will, verhungert im traditionellen Hamsterrad.

- **Was Pioniere konkret tun – Der Weg über § 140a SGB V:**

1. **Nutzung des legalen Aussteigertickets (§ 140a SGB V – Besondere Versorgung):** Die Ausfahrt aus dem Hamsterrad ist im Gesetz längst eingebaut, man muss sie nur nehmen. Vorreiter schließen direkte Selektivverträge mit fortschrittlichen Krankenkassen ab. Realistisch betrachtet ist der tragfähige Weg meist ein hybrider Übergang, Selektivverträge wachsen neben dem Regelsystem, statt es von einem Tag auf den anderen zu ersetzen.
2. **Rechtskonforme Value-Based-Vergütung (BAS-Konformität):** Um vor den Prüfungen des *Bundesamts für Soziale Sicherung (BAS)* und dem Wirtschaftlichkeitsgebot (§ 12 SGB V) sowie dem Grundsatz der Beitragssatzstabilität samt aufsichtsrechtlicher Beanstandungsbefugnis bei Selektivverträgen (§ 71 Abs. 5–6 SGB V) zu bestehen [43], nutzen Pioniere rechtssichere Modelle:
 - *Qualitäts- und Strukturpauschalen (Pay-for-Performance):* Feste Monatspauschalen für digitale Infrastruktur und Care-Teams, kombiniert mit Erfolgsprämien bei Erreichen harter Endpunkte (HbA1c-Stabilität, Blutdruckkorridore, vermiedene Re-Hospitalisierungen).
 - *Risikoadjustierte Morbiditätsbudgets mit Bonus-Malus:* Partizipation an erzielten Effizienzgewinnen bei nachgewiesener Leitlinienqualität.

- *Innovationsfonds-Sandbox*: Generierung der für das BAS erforderlichen Wirksamkeitsnachweise über geförderte Projekte.
- **Zwei Fallbeispiele aus der Praxis (mit harten Quellen):**
 - *Beispiel 1 (Ambulante Praxis & EBM)*: Ein Typ-2-Diabetiker wird im traditionellen System über die hausärztliche Versichertenpauschale zzgl. Chronikerzuschlag (EBM GOP 03220, allein rund 16,56 Euro pro Quartal) in kurz getakteten Konsultationen abgefertigt [53, 54]. Setzt die Praxis stattdessen eine kontinuierliche Glukosemessung (CGM) mit KI-Auswertung ein, bleibt der Patient stabil und muss monatelang nicht in die Praxis kommen. Im EBM-System besteht für eine solche kontinuierliche digitale Betreuung außerhalb der bestehenden Gebührenordnungspositionen grundsätzlich keine eigenständige zusätzliche Vergütung. Im **Selektivvertrag nach § 140a SGB V** kann für die Praxis hingegen eine monatliche digitale Betreuungspauschale sowie ein Qualitätsbonus für optimale Langzeitwerte vereinbart werden.
 - *Beispiel 2 (Klinik & DRG)*: Ein Herzinsuffizienz-Patient wird mit schwerer Dekompensation eingeliefert; die Klinik rechnet eine der einschlägigen Herzinsuffizienz-DRGs (etwa F62B oder F62C) ab, deren tatsächlicher Erlös sich erst über die jeweilige Bewertungsrelation und den Basisfallwert der Klinik ergibt [55]. Verhindert telemetrisches Heim-Monitoring (in der Charité-Studie *TIM-HF2 im Lancet* anhand eines kombinierten Endpunkts aus vermiedenen Hospitalisierungstagen und Sterblichkeit belegt) [56] die Einweisung, verliert das Krankenhaus im reinen DRG-System in der Regel Geld, abhängig von Kostenstruktur und Vertragsmodell des jeweiligen Hauses [57]. Im Selektivvertrag partizipiert das telemedizinische Netzwerk an den vermiedenen Klinikkosten.
- **Die Evaluationsbefunde („Gesundes Kinzigtal“):**

Dass dieses Modell in Deutschland wirtschaftlich tragfähig ist, zeigen die Auswertungen des Vorzeigeprojekts *Gesundes Kinzigtal*: Rund 34.000 Versicherte der Vertragspopulation in Baden-Württemberg wurden über einen bevölkerungsbezogenen Vertrag nach § 140a SGB V gesteuert. Die betreibernahen, quasi-experimentellen Auswertungen berichten eine **geringere Mortalität**, drastisch reduzierte Notfallaufnahmen und im Abgleich mit einem normativen Erwartungswert kalkulatorische Einsparungen im zweistelligen Millionenbereich [51, 52]. Die unabhängige 10-Jahres-Evaluation (Schubert et al., Deutsches Ärzteblatt International 2021) untersuchte demgegenüber die Versorgungsqualität anhand von mehr als 100 Indikatoren und fand indikationsübergreifend keine statistisch signifikanten Unterschiede zu 13 Kontrollregionen, also keinen Hinweis auf eine Verschlechterung der Versorgungsqualität durch das Modell [59]. Belastbar belegt ist damit vor allem die wirtschaftliche Tragfähigkeit von §

140a-Selektivverträgen bei mindestens gleichbleibender Versorgungsqualität; ein von unabhängiger Seite bestätigter Mortalitätsnachweis steht aus.

Leitplanke 4: Agentische Absicherung durch deterministische Guardrails & RAG (Sichere KI)

- **Das Prinzip in einfacher Sprache:**

Generative Sprachmodelle (LLMs wie ChatGPT) sind begnadete Sprachkünstler, aber unzuverlässige Mediziner: Sie „halluzinieren“, sie erfinden unter Druck plausible, aber frei erfundene Fakten, Dosierungen oder Studien, mit derselben selbstsicheren Stimme, mit der sie auch die Wahrheit sagen würden. Wer solche Modelle ungeschützt auf Patienten loslässt, handelt grob fahrlässig. Sichere KI darf **niemals frei fabulieren**, sondern gehört an eine feste Leine.

- **Die Fachbegriffe einfach erklärt:**

- **Was bedeutet RAG (Retrieval-Augmented Generation)?**

Funktioniert wie eine **Klausur mit offenem Lehrbuch**. Statt aus dem fehleranfälligen Gedächtnis zu antworten, sucht das System in Millisekunden in einer geschlossenen, kuratierten Datenbank verifizierter medizinischer Leitlinien (dem **AWMF-Register**) [41]. Das Sprachmodell darf seine Antwort *ausschließlich* aus diesen Textstellen formulieren und muss jede Aussage mit der genauen Quelle belegen.

- **Was sind deterministische Guardrails (Schutzschienen)?**

Das Wort deterministisch bedeutet: *vorhersehbar und unverrückbar wie ein Schienenstrang*, die Bahn mag manchmal Verspätung haben, aber sie fährt niemals querfeldein. Sprachmodelle sind probabilistisch, Guardrails sind mathematische Filter davor und danach.

Beispiel: Nennt ein Patient in der Voranamnese Symptome wie „Druck auf der Brust und kalter Schweiß“, greift sofort die deterministische Notfall-Schiene: Die KI bricht den Dialog augenblicklich ab, löst die Praxis-Notfallglocke aus und fordert den Patienten auf, die 112 zu wählen. Genau dasselbe Prinzip verhindert den Vibe-Coding-Albtraum aus Kapitel 1.4: Verwechselt eine schlecht programmierte Schnittstelle Milligramm mit Mikrogramm, blockiert die deterministische Typenprüfung die Übergabe an die Infusionspumpe, bevor die tausendfache Dosis fließt. Das ist keine abstrakte Softwarearchitektur mehr, das ist der Unterschied, ob ein Kind auf der Intensivstation heute Nachmittag überlebt.

- **Was bedeutet „Human-in-the-Loop“?**

Kein Algorithmus trifft eine endgültige Entscheidung autonom. Die KI bereitet strukturiert vor, die finale Freigabe, das Rezept und die Haftung verbleiben beim

approbierten Arzt; die konkrete Klick-Architektur ist die technische Umsetzung dieses Konzepts. Das zugrundeliegende Prinzip menschlicher Aufsicht und Verantwortlichkeit entspricht dem, was auch die WHO in ihren globalen Leitlinien zur Ethik und Governance von KI im Gesundheitswesen fordert [13].

- **Warum es anders nicht geht (Evidenz):**

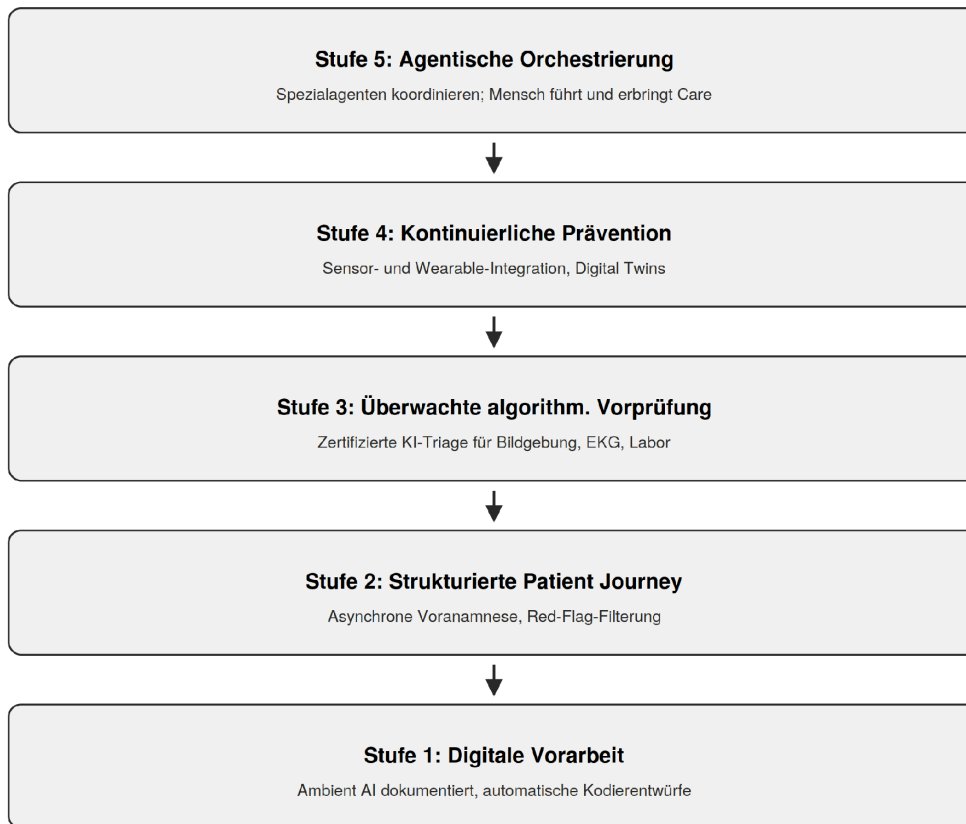
Klinische Studien zeigen: Ein LLM-Framework mit RAG-Zugriff auf kuratierte medizinische Leitlinien (Almanac, Zakka et al., *NEJM AI*, 2024) erzielte in einer Blindbewertung durch ein Gremium von Fachärzten über neun medizinische Fachrichtungen und mehr als 300 klinische Fragestellungen hinweg eine signifikant höhere Faktentreue als Standardmodelle wie GPT-4, Bing und Bard, bei gleichzeitig deutlich geringerer Fehleranfälligkeit [42].

Ehrlich zu Ende gedacht: Die Zwei-Klassen-Medizin ist keine Gefahr, die dieser Ansatz erst erzeugt, sie existiert längst. Zwischen digitalisierten Vorreiterhäusern und Kliniken, die noch mit dem Faxgerät arbeiten. Zwischen Privatversicherten, die sich eine Behandlung in komfortablen Privatkliniken leisten können, und gesetzlich Versicherten, die im selben Moment im überfüllten Wartezimmer sitzen. Diese Spaltung ist nicht die Ausnahme, sie ist der heutige Normalzustand, mit oder ohne Bottom-Up-Pioniere.

Die eigentliche Frage ist deshalb nicht, ob Ungleichheit entsteht, sie ist längst da. Die Frage ist, ob sie weiter dem Zufall überlassen bleibt oder strategisch geschlossen wird. Nichtstun ist dabei keine neutrale, faire Option: Die Kosten des Status quo steigen nachweislich weiter, daran wird auch die Krankenhausstrukturreform nichts ändern, die Strukturen bereinigt, aber keine Prozessstandards vorschreibt. Ein bottom-up gebautes Pionierhaus kann eine bereits bestehende Spaltung kaum verschärfen, es kann sie höchstens an einer Stelle zuerst schließen. Genau deshalb ist der aktuelle Umbau- und Neubauzyklus der Reform das eigentliche Zeitfenster: Wer ohnehin gerade neu baut oder grundlegend saniert, kann die vier Leitplanken von der ersten Bauzeichnung an mitdenken, ohne späteren Nachrüstungsaufpreis. Genau das ist der Moment, Pioniere von Anfang an einzubinden, statt sie Jahre später gegen gewachsene Strukturen ankämpfen zu lassen. Deshalb ist die Whitelabel-Öffnung der eigenen Plattform für umliegende Praxen und Pflegedienste in Phase 3 des Fahrplans kein nettes Extra, sondern der Versuch, aus der eigenen Insel von Anfang an ein Netzwerk zu machen, das die bestehende Kluft schließt statt sie zu wiederholen.

5. Das 5-Stufen-Modell der Versorgungsevolution

Die Transformation der Versorgungseinrichtung erfolgt in fünf Stufen:



Das 5-Stufen-Modell der Versorgungsevolution

- **Stufe 1: Digitale Vorarbeit (Administrative Entlastung)**
Dokumentation, Transkription, Kodierentwürfe und Terminierung laufen automatisiert. Ambient-AI-Systeme hören im Behandlungszimmer mit, die Fachkraft prüft und signiert nur noch.
- **Stufe 2: Strukturierte Patient Journey & Asynchrone Anamnese**
Patienten erfassen Symptome und Vitaldaten vor dem Betreten daheim digital via Chat/Voice. Das System gleicht Kontraindikationen ab und filtert Red Flags heraus.
- **Stufe 3: Überwachte algorithmische Vorprüfung**
Standardisierte Vorbefundung in definierten Fachbereichen: Retina-Scans, Haut-Screenings, EKG-Streifen und Otoskopie werden durch entsprechend zertifizierte Medizinprodukte voranalysiert und farblich priorisiert, etwa durch automatisierte Klassifikatoren, die akute Mittelohrentzündungen bei Kindern anhand des Otoskopie-Bildes mit einer in der

Validierungsstudie gemessenen Sensitivität von 93,8 % und Spezifität von 93,5 % erkennen [19].

- **Stufe 4: Kontinuierliche Prävention & Digital Twins**

Anbindung von Wearables und Heimmonitoring bei chronischen Erkrankungen. Früherkennung von Entgleisungen Wochen vor dem klinischen Kollaps. Prävention wird zur proaktiven Dauerleistung, das Konzept digitaler Zwillinge, individueller Simulationsmodelle des eigenen Stoffwechsels und Risikoprofils, ist wissenschaftlich als Konzept beschrieben und in ersten Ansätzen erprobt [20].

- **Stufe 5: Agentische Orchestrierung & Hybrides Care-Netzwerk**

Vernetzte Spezialagenten steuern den Ablauf: Agent A überwacht Laborwerte, Agent B gleicht Medikamente mit Leitlinien ab, Agent C koordiniert den Hausbesuch der Pflegekraft. Ärzte supervisieren als Letztentscheider, spezialisierte Pflegefachkräfte sichern die physische Versorgung.

6. Fahrplan für Entscheidungsträger: In drei Phasen zur Blaupause

Wer als Träger, Klinik oder Praxiskette nicht von US-Tech-Plattformen überrollt werden will, setzt folgenden Implementierungsplan um:

1. **Phase 1: Sofort bis 6 Monate – Basisinfrastruktur, Quick Wins & Mitbestimmung**

- *Infrastruktur & Tools*: Vollständige Campus-WLAN-/5G-Abdeckung; Einführung von Ambient-AI-Dokumentation im Sprechzimmer, digitaler Telefonassistent und Voranamnese.
- *Finanzierungsmodell (CapEx vs. OpEx)*: Hardwareinvestitionen minimieren (CapEx); Software konsequent als skalierbare Cloud-Services (OpEx) buchen, um Kapitalbindung gering zu halten.
- *Mitbestimmung & Governance*: Frühzeitige Einbindung von Betriebs- und Personalräten gemäß **§ 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG** (Überwachung von Verhaltensdaten bei Softwareeinsatz), um Blockaden bei IT-Rollouts von Beginn an deutlich zu reduzieren [44]. Etablierung eines standortübergreifenden *Medical Governance Boards*.
- *QM-Repositionierung*: Neuausrichtung des internen QM: Verlassen des Kellerbüros und Platzierung am Vorstandstisch; Definition klinischer Sicherheits-KPIs als primäre Steuerungsgrößen.

- **Das finanzielle Tal der Tränen einkalkulieren:** Diese Phase bedeutet für Monate doppelte Buchführung und doppelte IT-Infrastruktur: Das alte PVS/KIS muss für laufende Standardabrechnungen weiterlaufen, während die neue offene Plattform parallel aufgebaut und vorfinanziert wird, lange bevor die Value-based-Erträge aus Stufe 3 überhaupt fließen. Wer diesen Doppelbetrieb finanziell nicht durchhält, scheitert nicht an der Idee, sondern an der Liquidität. Wer klein anfängt und die Phase realistisch bepreist, übersteht sie.

2. Phase 2: 6 bis 24 Monate – Klinische Pfade, Interoperabilität & Selektivverträge

- *Architektur:* Aufbau des herstellerunabhängigen FHIR- und openEHR-Data-Repositories (CDR) via Integration Engines; SNOMED-CT- und LOINC-Mappings.
- *Prozess-Standardisierung:* Etablierung digitaler Behandlungspfade für die 20 häufigsten Diagnosen nach Vorbild internationaler Standards (JCI); Implementierung des „Justify your Override“-Prinzips im KIS.
- *Outcome-Messung:* Systematische Erfassung von PROMs und klinischen Qualitätsmaßen nach ICHOM-Sets [49].
- *Kassenseite:* Verhandlung erster BAS-konformer Selektivverträge nach § 140a SGB V (strukturierte Vorhaltepauschalen für telemetrisch überwachte Chroniker).
- *Kulturwandel:* Weiterbildung von Assistenzkräften zu *Clinical Care- & Case-Managern*; Schulung der Ärzteschaft in KI-Supervision und Prompt Governance.

3. Phase 3: 24 bis 48 Monate – Hybride Plattform, Skalierung & Ökosystem

- *Vollintegration:* Fachübergreifende agentische Orchestrierungspfade; Anbindung kontinuierlicher Biosensorik und digitaler Zwillinge.
- *Personal-Reallokation:* Reduktion reiner Verwaltungsköpfe durch Prozessautomatisierung; Reinvestition der Mittel in den Ausbau mobiler und stationärer Care-Teams vor Ort.
- *Ökosystem-Öffnung:* Bereitstellung der erprobten Plattform als regionales Versorgungsnetzwerk und Whitelabel-Infrastruktur für umliegende Praxen und Pflegedienste.

Eine bewusste Lücke bleibt in diesem Fahrplan: Wie genau ärztliches und pflegerisches Personal bei „Hard Stops“ und „Justify your Override“ mitgenommen wird, statt sich überrumpelt zu fühlen, verdient eine eigene, tiefere Behandlung. Dieser Teil des Papiers skizziert die technische und strukturelle Architektur, das dazugehörige Change Management (die Transformation von institutionellem Widerstand in Vertrauen) erfordert eine gesonderte, vertiefte Betrachtung, die den Rahmen dieses Strategiepapiers bewusst übersteigen würde.

Eine Frage bleibt in diesem Papier bewusst offen: Wie würde sich AI orchestrierte Gesundheitsversorgung anfühlen, wenn sie in Deutschland tatsächlich flächendeckend Realität wäre, für Patienten, für Behandler, für das System als Ganzes? Dieses Papier konzentriert sich bewusst auf die Diagnose und den machbaren nächsten Schritt. Die Ausarbeitung eines solchen Dekaden-Zielbilds bleibt einer künftigen Analyse vorbehalten.

7. Fazit: Wer nicht vorangeht, wird liquidiert

Gesundheit top-down zu denken, bleibt die einzig vernünftige Vision für eine gerechte Gesellschaft, und ist im gegenwärtigen deutschen Politik- und Verwaltungskonstrukt zugleich eine Illusion. Wer wartet, bis Ministerien, Kammern und KVen eine funktionierende digitale Gesamtarchitektur liefern, wird die technologische Zeitenwende nicht als Gestalter erleben, sondern als deren Opfer.

Der Moment für First Mover ist genau jetzt. Nicht durch das Warten auf den autonomen Roboterarzt, sondern durch den konsequenten Bau der **AI-orchestrierten hybriden Versorgung**.

Indem wir die kognitive Routine an Algorithmen delegieren, administrative Ineffizienzen radikal eliminieren, **Qualitätsmanagement als oberste ökonomische Steuerungsgröße an die C-Level-Spitze holen** und geschlossene Prozessstandards durchsetzen, gewinnen wir das zurück, was Medizin im Kern ausmacht: **Zeit für den Menschen, ungeteilte Aufmerksamkeit und exzellente, zugewandte Care.**

Zurück zur Club-Szene vom Anfang: Die Soundanlage, die in deutschen Ministerien fehlt, muss nicht dort gebaut werden, wo wir als Pioniere ohnehin keinen Einfluss haben. Sie kann in jeder einzelnen Klinik, jeder Praxis, jedem Versorgungsnetzwerk selbst gebaut werden, Kabel für Kabel, Kanal für Kanal, Prozess für Prozess, bis der Klang stimmt. Genau das ist die Einladung dieses Papiers: Nicht auf die Anlage von oben warten. Die eigene bauen. Denn am Ende dieses ganzen Scherbenhaufens aus Gesetzen, Studien und Prozentzahlen geht es nicht um Dashboards oder Förderbescheide, es geht um die eine Patientin, die einen vermeidbaren Fehler überlebt, weil irgendwo ein Mensch die Standardisierung nicht dem Zufall überlassen hat.

Hinweis zur Entstehung: Konzeption, Struktur und Kernthesen stammen von der Autorin. Die sprachliche Ausarbeitung erfolgte KI-unterstützt. Jedes Wort wurde redaktionell geprüft und wird von der Autorin vollständig vertreten.

Referenzen

- [1] American Medical Association (AMA): *AI scribes save 15,000 hours and restore human side of medicine*. AMA Digital Health Practice Case, 2025.
- [2] Ministry of Health Singapore (MOH): *Transforming Healthcare Through Technology*. MOH Singapore Press & Policy Releases, 2024.
- [3] Ta, A. W. A., Goh, H. L., Ang, C. et al.: *Two Singapore public healthcare AI applications for national screening programs and other examples*. Health Care Science, 1(2):41–57, 2022.
- [4] Neko Health: *Preventive Full-Body Health Scans: Technology and Clinical Concept*. Neko Health AB, 2024.
- [5] Ping An Healthcare and Technology Company (PAGD): *Corporate Overview and Digital Healthcare Ecosystem*. PAGD Investor Relations, 2023.
- [6] MobiHealthNews: *Ping An Good Doctor launches commercial operation of One-Minute Clinics across China*. MobiHealthNews, Januar 2019.
- [7] Samsung Medical Center (SMC): *Samsung Medical Center introduces AI-Powered Smart Ward System*. SMC News & Clinical Innovation, 2026.
- [8] TechCrunch: *Forward Health launches CarePods – autonomous AI-powered doctor’s clinics*. TechCrunch, November 2023.
- [9] Fierce Healthcare: *Primary care player Forward Health shuts down after raising \$400M and rolling out CarePods*. Fierce Healthcare, November 2024.
- [10] Gmyrek, P., Berg, J., Bescond, D.: *Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality*. ILO Working Paper 96, Genf, 2023.
- [11] Georgieva, K. / International Monetary Fund (IMF): *AI Will Transform the Global Economy: Let’s Make Sure It Benefits Humanity*. IMF Blog, Januar 2024.
- [12] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): *AI, Employment and the Workplace: Evidence and Policy Considerations*. OECD Employment Outlook Policy Brief, Paris, 2023.
- [13] World Health Organization (WHO): *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee, Genf, 2021.

- [14] Europäische Kommission: *Regulatorischer Rahmen für künstliche Intelligenz (EU AI Act – Verordnung (EU) 2024/1689)*. Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 2024.
- [15] Axios: *Anthropic CEO Dario Amodei warns about AI impact on white-collar jobs*. Axios Technology, Mai 2025.
- [16] UK Department of Health and Social Care & NHS England: *Artificial intelligence revolutionising NHS stroke care: Brainomix e-Stroke evaluation*. DHSC Press Release, London, 2022.
- [17] Ayers, J. W. et al.: *Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum*. JAMA Internal Medicine, 183(6):589–596, 2023.
- [18] Tu, T. et al.: *Towards conversational diagnostic artificial intelligence*. Nature, 642:442–450, 2025.
- [19] Shaikh, N. et al.: *Development and Validation of an Automated Classifier to Diagnose Acute Otitis Media in Children*. JAMA Pediatrics, 178(4):401–407, 2024.
- [20] Gkouskou, K. et al.: *The Virtual Digital Twins Concept in Precision Nutrition*. Advances in Nutrition, 11(6):1405–1413, 2020.
- [21] Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI): *The AI Index 2024 Annual Report*. Stanford University, Stanford (CA), 2024.
- [22] U.S. Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC): *Information Blocking Rule and the 21st Century Cures Act*. U.S. Department of Health and Human Services (HHS), Washington D.C., 2020.
- [23] Bundesministerium für Gesundheit (BMG): *Gemeinsam Digital: Digitalisierungsstrategie für das Gesundheitswesen und die Pflege*. BMG-Publikationsreihe, Berlin, 2023.
- [24] Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) & Hochschule Osnabrück: *IT-Ausgaben in Krankenhäusern im internationalen Vergleich: Deutschland, Dänemark und die Niederlande*. Science-to-Business GmbH / Hochschule Osnabrück im Auftrag der DKG, Berlin, 2025.
- [25] Bundesrechnungshof: *Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO: Fehlendes WLAN bremst Digitalisierung der Bundeswehrkrankenhäuser (Nr. 26)*. Ergänzungsband zu den Bemerkungen 2025, Bonn, 2026.
- [26] DigitalRadar Krankenhaus: *Zwischenbericht zur Evaluation des Reifegrads der Krankenhäuser im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (KHZG)*. Konsortium DigitalRadar, Berlin, 2023.
- [27] Bundesverband IT-Gesundheitswesen (bvitg e.V.): *Stellungnahme zum Digital-Gesetz (DigiG) und Bürokratiebelastung in der Software-Entwicklung*. bvitg e.V., Berlin, 2023.
- [28] Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG): *Stellungnahme zum Digitalagentur-Gesetz (GDAG) und zu Sanktionsregelungen für Leistungserbringer*. DKG, Berlin, 2024.

- [29] Chaos Computer Club (CCC): *TI-Konnektorentausch: Chaos Computer Club spart dem Gesundheitssystem 400 Millionen Euro*. CCC.de, Updates, 15. Oktober 2022.
- [30] Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV): *KBV-PraxisBarometer Digitalisierung: Tägliche und wöchentliche TI-Störungen im Praxisalltag*. Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berlin, 2025.
- [31] BARMER & Innovationsfonds des G-BA: *Ergebnisevaluation des Projekts AdAM: Anwendung für digital unterstütztes Arzneimitteltherapie-Management*. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA), Berlin, 2023.
- [32] Joint Commission International (JCI): *JCI Accreditation Standards for Hospitals: International Patient Safety Goals (IPSG)*. 7. Auflage, Joint Commission Resources, Oak Brook (IL), 2021.
- [33] Haynes, A. B., Weiser, T. G., Berry, W. R. et al.: *A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population*. New England Journal of Medicine, 360(5):491–499, 2009.
- [34] Medizinischer Dienst Bund (MD Bund): *Behandlungsfehler-Begutachtung der Medizinischen Dienste: Jahresstatistik 2025 und Schadensschwerpunkte*. Medizinischer Dienst Bund, Essen, 2026.
- [35] Klauber, J., Geraedts, M., Friedrich, J., Wasem, J. (Hrsg.): *Krankenhaus-Report 2014 – Schwerpunkt: Patientensicherheit*. Schattauer, Stuttgart, 2014.
- [36] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): *Health at a Glance: OECD Indicators*. OECD Publishing, Paris, 2025.
- [37] OECD & European Observatory on Health Systems and Policies: *State of Health in the EU: Germany Country Health Profile*. OECD Publishing, Paris, 2025.
- [38] Kim, M. O., Coiera, E., Magrabi, F.: *Problems with health information technology and their effects on care delivery and patient outcomes: a systematic review*. Journal of the American Medical Informatics Association, 24(2):246–250, 2017.
- [39] March, C. A., Steiger, D., Scholl, G. et al.: *Use of simulation to assess electronic health record safety in the intensive care unit: a pilot study*. BMJ Open, 3(4):e002549, 2013.
- [40] Bertelsmann Stiftung: *#SmartHealthSystems: Digitalisierung braucht effektive Strategie, politische Führung und eine koordinierende nationale Institution*. Bertelsmann Stiftung, Spotlight Gesundheit, Gütersloh, 2018.
- [41] Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) e.V.: *Regelwerk Leitlinien und AWMF-Leitlinienregister*. AWMF-IMWi, Marburg, 2024.
- [42] Zakka, C. et al.: *Almanac – Retrieval-Augmented Language Models for Clinical Medicine*. NEJM AI, 1(2), 2024.

- [43] Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) – Gesetzliche Krankenversicherung: § 12 (*Wirtschaftlichkeitsgebot*), § 71 Abs. 5–6 (*Beitragssatzstabilität, Aufsicht über Selektivverträge*), § 140a (*Besondere Versorgung*) und § 87b (*Regelleistungsvolumina*). Sozialgesetzbuch, aktuelle Fassung, Stand September 2026.
- [44] Bundesarbeitsgericht (BAG): *Beschluss vom 13. September 2016 – 1 ABR 22/14: Mitbestimmung des Betriebsrats bei softwaregestützten Überwachungseinrichtungen* (§ 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG). BAG Entscheidungsdatenbank, Erfurt, 2016.
- [45] Sittig, D. F., Singh, H.: *A socio-technical approach to preventing, mitigating, and recovering from ransomware attacks*. Applied Clinical Informatics, 7(2):624–632, 2016.
- [46] The Pew Charitable Trusts, American Medical Association (AMA) & MedStar Health: *Ways to Improve Electronic Health Record Safety and Usability*. Pew Research Reports, Washington D.C., 2018.
- [47] KTQ GmbH: *Verfahren: Verfahrensentwicklung und Historie*. KTQ.de, Berlin, o. J.
- [48] Donabedian, A.: *The Quality of Care: How Can It Be Assessed?*. JAMA, 260(12):1743–1748, 1988.
- [49] International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM): *Patient-Centered Outcome Measures: Standard Sets*. ICHOM.org/patient-centered-outcome-measures, Boston (MA), o. J.
- [50] Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege (SVR): *Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung*. Gutachten 2018, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin, 2018.
- [51] Hildebrandt, H. et al.: *Gesundes Kinzigtal Integrated Care: improving population health by a shared health gain approach and a shared savings contract*. International Journal of Integrated Care, 10(2):e046, 2010.
- [52] Busse, R., Stahl, J.: *Integrated care experiences and outcomes in Germany, the Netherlands, and England*. Health Affairs, 33(9):1549–1558, 2014.
- [53] Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV): *Einheitlicher Bewertungsmaßstab (EBM): Gebührenordnungspositionen 03000 und 03220*. Stand: 2026.
- [54] Irving, G. et al.: *International variations in primary care physician consultation time: a systematic review of 67 countries*. BMJ Open, 7(10):e017902, 2017.
- [55] Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK): *G-DRG Fallpauschalen-Katalog: Bewertungsrelationen und Erlöse für Hauptabteilung F62B/F62C*. InEK GmbH, Siegburg, 2024.
- [56] Koehler, F. et al.: *Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled trial*. The Lancet, 392(10152):1047–1057, 2018.

- [57] Bundesministerium für Gesundheit (BMG): *Fallpauschalen (DRG-System): Glossar-Eintrag*. Bundesministerium für Gesundheit, Berlin, 2024.
- [58] Marburger Bund: MB-Monitor 2022 – Mitgliederbefragung zur Arbeitsbelastung angestellter Ärztinnen und Ärzte. Marburger Bund, Berlin, 2022.
- [59] Schubert, I., Stelzer, D., Siegel, A. et al.: Ten-Year Evaluation of the Population-Based Integrated Health Care System "Gesundes Kinzigtal". *Deutsches Ärzteblatt International*, 118(27-28):465–472, 2021.
- [60] Gronemeyer, S. / Medizinischer Dienst Bund (MD Bund): Statement zur Pressekonferenz Behandlungsfehler-Begutachtung. Medizinischer Dienst Bund, Berlin, 22.08.2024.
- [61] UK Government AI Knowledge Hub: Stroke AI. *AI.GOV.UK*, London, o. J., Stand/Abruf 2026.
- [62] KTQ GmbH: Statistiken. *KTQ.de/germany/statistiken*, Berlin, o. J.
- [63] Joint Commission International (JCI): Hospital Accreditation Program. *Jointcommission.org/en/accreditation/hospital*, o. J.
- [64] KTQ GmbH: Regelung zur Bestehensschwelle im KTQ-Verfahren. *KTQ.de/germany/downloaddoc/29*, Berlin, o. J.
- [65] Verband der Ersatzkassen (vdek): „Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen“ (KTQ) mit neuem Gesellschafterkreis. *Vdek.com/presse/pressemitteilungen/2017/ktq.html*, Berlin, 2017.
- [66] Bundesärztereordnung (BÄO): §§ 2, 2a und 3 – Approbation und Befugnis zur Ausübung des ärztlichen Berufs. *Gesetze-im-Internet.de*, aktuelle Fassung 2026.
- [67] Joint Commission International (JCI): Accreditation. *Jointcommission.org/en/accreditation*, o. J.