

Künstliche Intelligenz im Projektmanagement

Anwendungsfälle entlang des Projektmanagementzyklus

apl. Prof. Dr. Axel Kalenborn



- Motivation
- Forschungsgegenstand
- Vorgehensweise
- Problemanalyse im Projektmanagement
- Anforderungsdefinition
- Tools nutzen
 - Vorstellung und Einordnung gewählter KI-Tools
 - Anwendung von LLMs im Projektmanageent
- Tools entwickeln
 - Prompting und Prompting -Strategien
 - Prompting am Beispiel des TQL



Digitalisierung

- Im schneller kommen neue Technologien wie Cloud Computing, 3-D-Druck,...
- Künstliche Intelligenz als bedeutender Treiber dieser Entwicklung



Veränderungen im Unternehmensumfeld

- Erhöhte Dynamik & kürzere Produktlebenszyklen
- Projektbasiertes Arbeiten wird immer wichtiger
- Teilweise niedrige Erfolgsquote bei Projekten

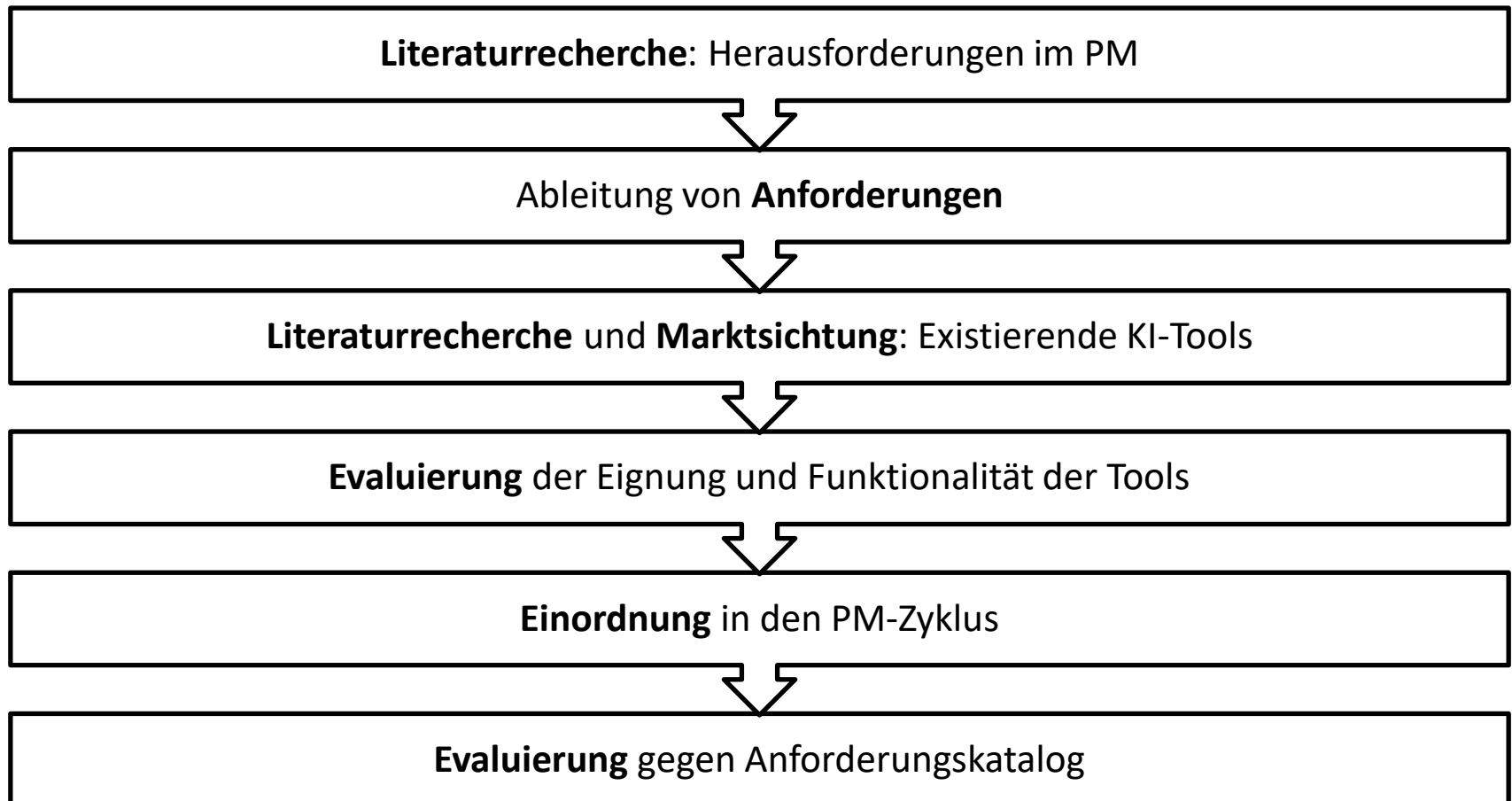
KI als Lösung für effektiveres Projektmanagement?

Forschungsziel:

Wie können KI-Systeme eingesetzt werden, um das Projektmanagement zu unterstützen und effizienter zu gestalten?

Forschungsfragen:

1. Welche Anforderungen stellt das Projektmanagement gegenüber KI-Tools?
2. Welches Potential bieten existierende KI-Tools um diese Anforderungen abzudecken?
3. Wie sollen diese KI-Tools im Projektmanagementzyklus eingesetzt werden?
4. Wie können mit den neuen LLMs eigenständige KI Lösungen für das Projektmanagement erstellt werden?



Interne Faktoren

- Planungsprobleme
- Unzureichendes Risikomanagement
- Schlechtes Anforderungsmanagement
- Unvollständige Projektüberwachung
- Kommunikationsdefizite
- Bürokratischer Aufwand

(Attazdeh & Ow, 2008; Gil et al., 2021; Shaker, 2010; Kumar et al., 2018; Miller, 2023; PMI, 2015)

Externe Faktoren

- Globalisierung und internationale Zusammenarbeit
- Demographischer Wandel
- Nachhaltigkeitsdruck

(Andreev et al., 2022; Meier, 2015; Niazi et al., 2016; Horowitz, 2001; PMI, 2021; Tharp, 2012; Sánchez, 2015)

Das System muss die Zeitplanung automatisieren, indem es präzise Zeitschätzungen für das Projekt vornimmt

1. Zeitplanung

2. Aufgabenerstellung

3. Ressourcenschätzung

4. Kostenschätzung

5. Risikoerkennung

6. Durchgängige Überwachung

7. Dynamische Anpassung

8. Automatisierte Kommunikation

9. Automatisierte Dokumentation

10. Übersetzungsfunktionen

11. Meetingkollaboration

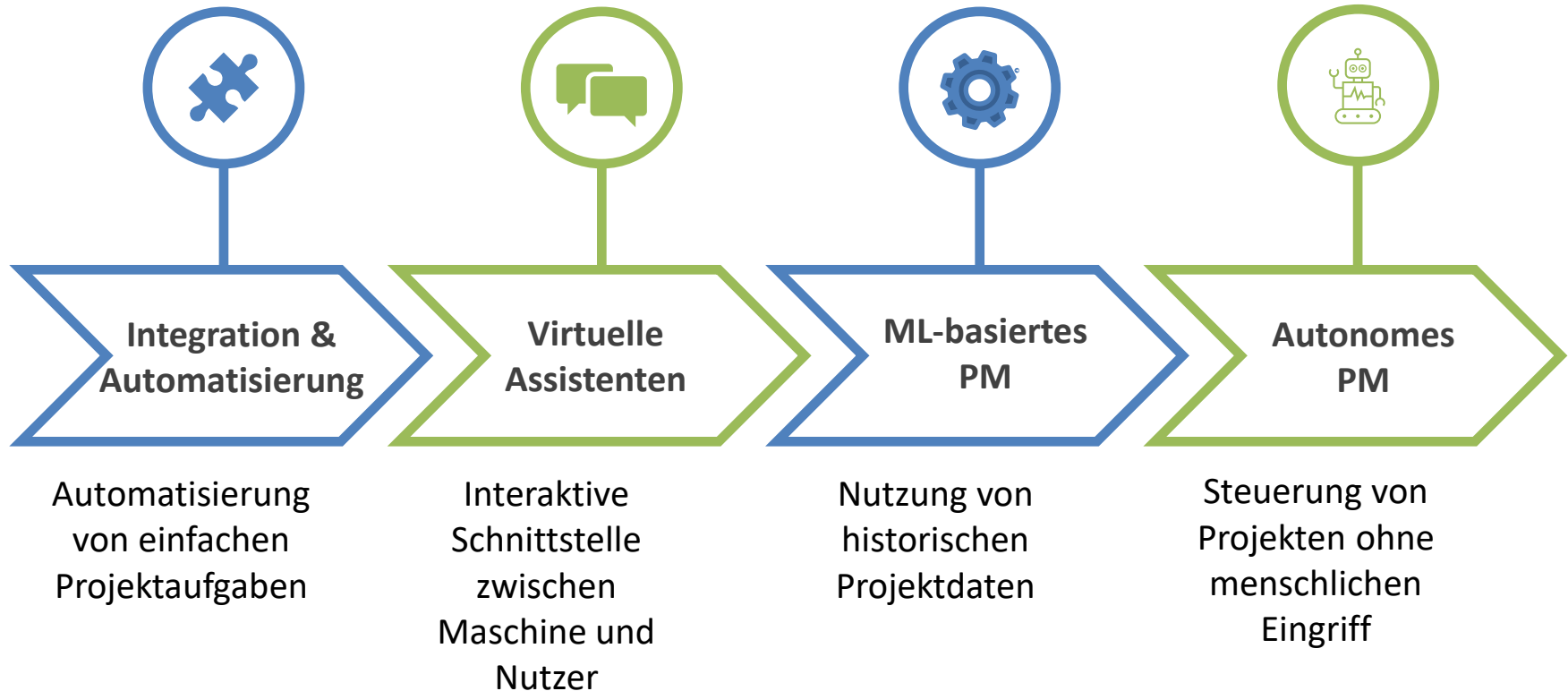
12. Effizientes Projektmanagement

13. Schulung

14. Nachhaltigkeit

Das System muss die Einhaltung der drei Säulen der Nachhaltigkeit prüfen und Bewertungen durchführen.

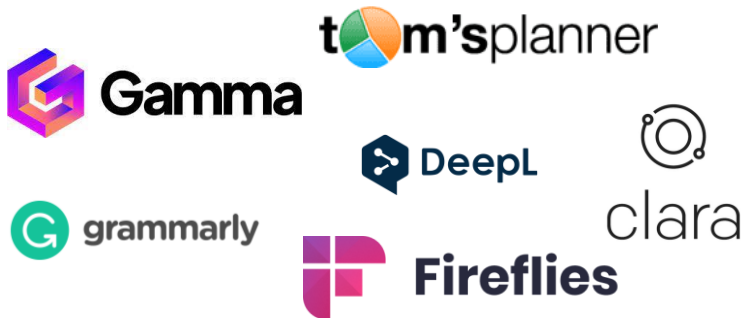
Einordnung der Tools



(Lahmann, 2018)

Vorstellung ausgewählter Tools

Integration und Automatisierung



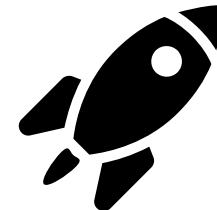
Virtuelle Assistenten



ML-basiertes PM



Autonomes PM



Tom's Planner

- <https://www.tomsplanner.de>
- Das Tool generiert innerhalb eines Web-Userinterface basierend auf einer Kurzbeschreibung des Projekts ein Gantt-Diagramm mit einer detaillierten Segmentierung der Aufgaben, es verwendet Chat-GPT.

Gamma

- <https://gamma.app>
- Das KI-gestützte Tool kann die Erstellung von Präsentationen automatisieren. Unter Verwendung der vom Nutzer eingegebenen Informationen über das Thema der Präsentation bezieht das Tool Informationen aus verschiedenen Quellen und erstellt auf dieser Basis Texte und Grafiken und das Design der Folien.

- **DeepL**
 - <https://www.deepl.com/translator>
- KI-basiertes Übersetzungstool
- **Grammarly**
 - <https://www.grammarly.com/>
- Schreibassistent, der englische Texte auf Rechtschreibung, Grammatik, Zeichensetzung und Klarheit prüft und Ersetzungen für identifizierte Fehler vorschlägt

- **Clara**
- <https://claralabs.com>
- Dient der Automatisierung der Terminplanung und -koordination.
- Clara kann in E-Mails zwischen potenziellen Teilnehmern eines geplanten Meetings integriert werden, in dem sie ins CC gesetzt wird.
- Daraufhin interpretiert das KI-Tool den Kontext der Mail, übernimmt eigenständig durch das Senden von E-Mails die Absprache zur Terminvereinbarung und sendet anschließend Einladungen zur Teilnahme am Meeting.
- Falls ein Teilnehmer zu einem vorgeschlagenen Zeitpunkt nicht kann, startet Clara den Prozess selbstständig erneut und schlägt alternative Termine vor. Hierbei kann sie die Arbeitszeiten weltweit berücksichtigen. Darüber hinaus sorgt Clara für eine automatische Erinnerung zur Einhaltung von Terminen.
- Durch den Einsatz dieses Tools kann ein Teil der Terminvereinbarungen automatisiert werden, was dazu führt, dass Projektteams weniger Zeit mit dieser administrativen Aufgabe verbringen müssen.

- **Fireflies.ai**
- <https://fireflies.ai>
- Das Tool ist speziell auf virtuelle Meetings ausgelegt und lässt sich in gängige Kommunikationsplattformen wie Zoom oder MS Teams integrieren. Das Tool zeichnet Gespräche im Hintergrund auf und nutzt NLP, um die Gespräche zu transkribieren.
- Aus dem Kontext des Gesprächs kann das Tool daraufhin automatisiert Aktionselemente wie To-do-Listen erstellen und diese in gängige PM-Plattformen exportieren.
- Außerdem kann es Zusammenfassungen des Gesprächs generieren und diese automatisch an die Teilnehmer senden. Darüber hinaus bietet das Tool eine Suchfunktion für die aufgezeichneten Gespräche, was die Nachverfolgung und Überprüfung von Diskussionspunkten erleichtert.

- **ChatGPT**
- <https://chat.openai.com>
- Allgemeine KI mit sehr weitreichenden Funktionen.
- **Llama**
- <https://llama.meta.com/>
- Alternative zu ChatGPT.
- **Google Gemini**
- <https://gemini.google.com/app>
- Weitere Alternative zu ChatGPT.



- **ChatPDF**
- <https://www.chatpdf.com>
- **Humata**
- <https://www.humata.ai>
- Beide Systeme wurden entwickelt, um die Suche innerhalb von PDF-Dokumenten zu optimieren.
- Sie adressierten eine Limitation von ChatGPT bis 2024, da das Modell keine Möglichkeit zum Hochladen von PDF-Dateien hatte.
- Über ein Webinterface können Nutzer PDFs hochladen. Die KI analysiert anschließend das Dokument mithilfe von NLP und Vektoreinbettungen, um eine semantische Suche der Dokumenteninhalte zu gewährleisten.
- Über eine Chatbot-Schnittstelle können Nutzer nachfolgend Fragen zu dem Dokument stellen und erhalten im Chat Antworten über dessen Inhalte.

- **Who-Bot**
- <https://teams.microsoft.com>
- Der von Microsoft entwickelte Who-Bot kann als Kollaborationsassistent betrachtet werden. Dieser ist ein in Microsoft Team integrierter Chatbot. Er dient dazu, Nutzern Informationen über andere Personen der Organisation zu liefern.
- Mit einfachen Befehlen wie z.B. „who knows about...“ lassen sich Experten für ein bestimmtes Themengebiet identifizieren oder mit „who have I emailed about“ Personen, an die man eine Mail bzgl. eines spezifischen Themas gesendet hat.

- **PMOtto.ai**
- <https://www.pmotto.ai>
- Stellt einen ersten Ansatz eines Chatbots dar, der speziell für das PM entwickelt wurde. Dieser liegt derzeit jedoch noch in der Betaversion vor. Die KI von PMOtto basiert auf einem Drei-Schichten-Modell, bei der die Basisschicht das Sprachmodell GPT 4.0 ist, um eine natürliche Interaktion zu ermöglichen.
- Die zweite Schicht kann als PM-Ebene gesehen werden: Sie integriert eine Sammlung von spezifischen PM-Ressourcen, wie beispielsweise Büchern, Artikeln und Anwendungsfallen aus dem Bereich PM. Dadurch soll eine umfangreiche Wissensdatenbank, aus der sich der Chatbot bedienen kann, aufgebaut werden.
- Die dritte Schicht ist die Unternehmensebene, sie ist darauf ausgelegt, spezifisch auf die Bedürfnisse einer Organisation zugeschnitten zu werden, indem sie unternehmensspezifische Projektunterlagen integriert. Dadurch soll der Chatbots an die Anforderungen der Organisation angepasst werden (Nieto-Rodriguez und Vargas 2023).

- **Cody.ai**
- <https://meetcody.ai>
- Cody.ai ist ein „*KI-Mitarbeiter*“, der sich für eine Vielzahl an Aufgaben wie HR, Kundensupport oder Marketing Assistent einsetzen lässt.
- Während er ähnliche Aufgaben wie ChatGPT erfüllen kann, hat er den Vorteil, dass er ein Training auf unternehmensspezifische Daten, die aus PDFs oder Webseiten extrahiert werden, erlaubt. Dadurch kann der Chatbot speziell für die organisatorischen Anforderungen eines Unternehmens bzw. in diesem Fall für spezifische PM-Aufgaben optimiert werden.
- Der Bot beantwortet die Fragen auf Basis der zehn am relevantesten hochgeladenen Dokumente. Dies kann für einige Anwendungen zu gering sein, sodass die Qualität der Antworten negativ beeinflusst werden konnte.
- Diskussionen in verschiedenen Fachgruppen weisen darauf hin, dass Cody.ai in seiner gegenwärtigen Form noch erhebliches Verbesserungspotenzial hat.

- **Forecast**
- <https://www.forecast.app>
- Ist eine Plattform, die speziell für das PM entwickelt wurde. Sie bietet neben allgemeinen PM-Funktionen die Möglichkeit, prädiktive Analysemethoden zu nutzen, um Muster und Trends in Projektdaten zu erkennen und zukünftige Ereignisse vorherzusagen (Viter 2020).
- Die Hauptfunktion ist die Empfehlung von Aufgabenzuweisungen und die Schätzung der benötigten Zeit für anfallende Aufgaben innerhalb eines Projekts (Triana und Henckel 2021).

- **Predictive Project Analytics**
- <https://www2.deloitte.com>
- Das Tool soll Risiken in den Projektphasen vorhersagen und Bereiche identifizieren, in denen Korrekturen für Projekte notwendig sind.
- Der erste Schritt besteht aus einer umfassenden Analyse von Projekt- und Organisationsmerkmalen, welche durch Interviews und Dokumentensichtungen ermittelt werden. Auf diese Weise wird ein umfassendes Bild der Projekt Komplexität und der damit verbundenen Risiken erstellt.
- Anschließend werden Maßnahmen bestimmt, die für einen erfolgreichen Projektabschluss maßgeblich sind.
- In der nächsten Phase nutzt die PPA die gesammelten Informationen um eine Korrelation zwischen der Komplexität des Projekts, den geplanten Maßnahmen und dem Projekterfolg herzustellen.

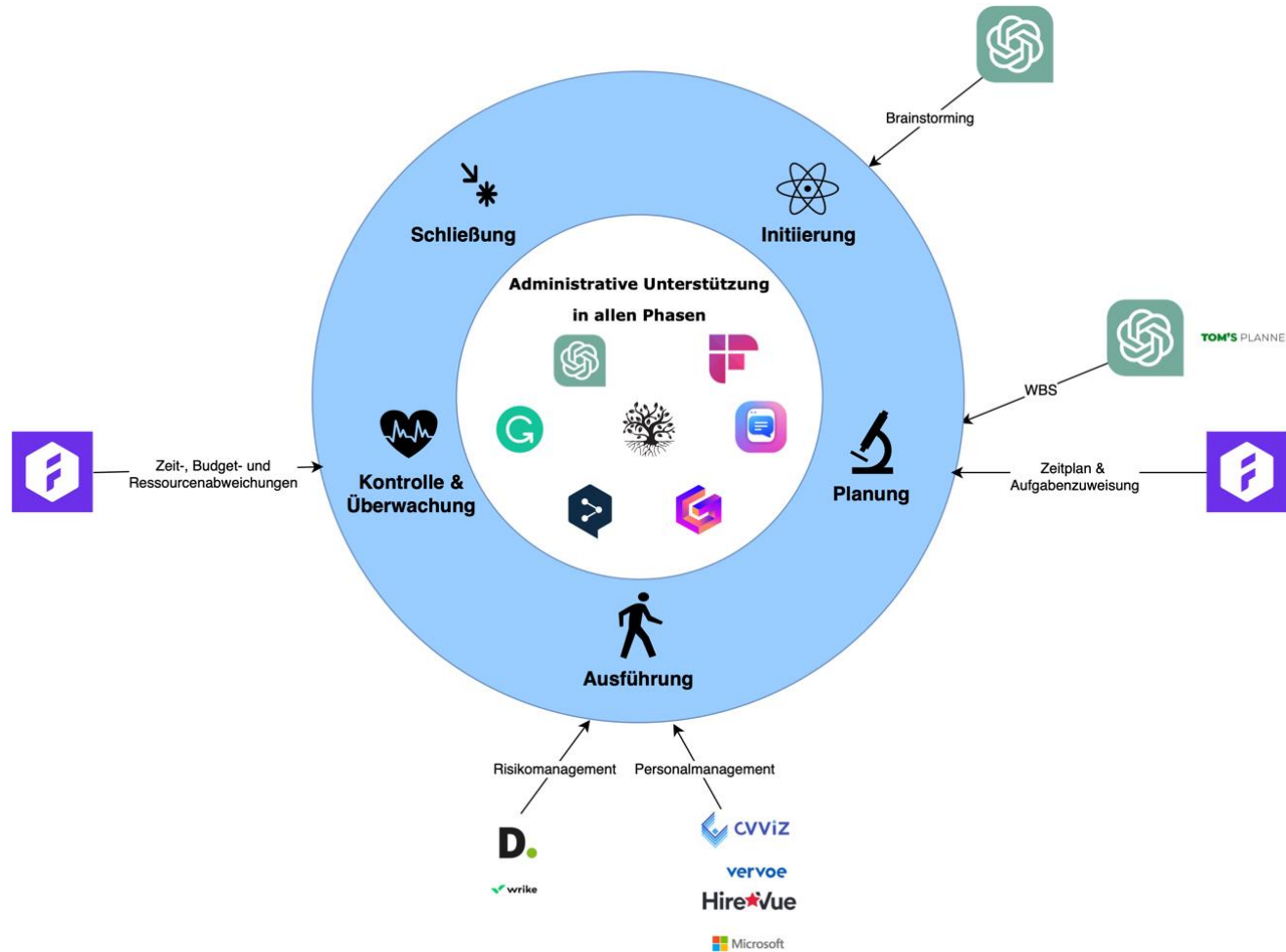
- **Predictive Project Analytics**
- Hierzu wird eine Datenbank herangezogen, die Informationen aus über 2.000 Projekten enthält. Das Komplexitätsprofil des aktuellen Projekts wird mithilfe des PPA-Algorithmus gegen Projekte mit ähnlichem Profil verglichen, um zu bewerten, ob die Maßnahmen dem Niveau der Maßnahmen der Vergleichsprojekte entsprechen (Ratzer, et al. 2015, 2).
- Durch eine vom PPA-Tool erstellte grafische Darstellung kann veranschaulicht werden, wie das aktuelle Projekt in Bezug auf den Projekterfolg, die Komplexität, die Risiken und den Maßnahmen abschneidet.
- Potenzielle Risikofaktoren und Bereiche, in denen die implementierten Maßnahmen verbessert werden konnten, werden hervorgehoben. Mit diesen Informationen können Projektmanager weitere Anpassungen vornehmen, um die Erfolgsaussichten des Projekts zu erhöhen (Fauser, Schmidhuysen und Scheffold 2015, 68 ff.).
- ***Problem: Das Tool ist nicht öffentlich zugänglich, sondern Teil des Beratungsangebots von Deloitte.***

- **Wrike**
- <https://www.wrike.com/>
- Das Tool verarbeitet Daten zum Projektrisiko, die sich aus der Anzahl der Aufgaben und Unterprojekte und ihrer Struktur zusammensetzt.
- Weiter wird die Menge an abgeschlossenen und im Rückstand stehenden Aufgaben, die Mitgliederzahl sowie die Aufgaben Aktivität in die Bewertung miteinbezogen.
- Zusätzlich wird die Risikobewertung durch die Anzahl aktiver und überfälliger Projekte einer Organisation und die Erfahrung aus dem Abschluss älterer Projekte beeinflusst.
- Anhand dieser Faktoren wird ein Ampelsystem erstellt, mit dem das Projekt bewertet wird. Identifizierte Risiken, wie zum Beispiel nicht zugewiesene Aufgaben werden angezeigt.

- **Forecast**
- <https://www.forecast.app>
- Überwachungsfunktionen, um Abweichungen von der ursprünglichen Planung im Hinblick auf Zeit, Budget und Ressourcenzuweisungen zu identifizieren.

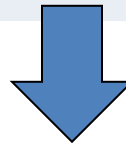
- **CVViZ**
- <https://cvviz.com>
- Automatische Sichten von Lebenslaufen und Abgleich der der gesuchten und gefundenen Qualifikationen.
- **Vervoe**
- <https://vervoe.com>
- Plattform, über die der gesamten Einstellungsprozess optimiert werden kann. Es ist branchenunabhängig und damit auch im PM anwendabr.
- **HireVue**
- <https://www.hirevue.com>
- Das Tool nutzt eine KI-gestützte Analyse von Videointerviews und kurzen Online-Spielen, um eine Bewertung der Kandidaten auf Grundlage der notwendigen Kompetenzen für die offene Stelle zu geben.

Einordnung in den PM-Zyklus



Evaluation des Anforderungskatalogs

Erfüllt	Teilerfüllt	Nicht erfüllt
Aufgabenplanung	Risikomanagement	Ressourcenzuweisung
Zeitplanung	Projektüberwachung	Kostenplanung
Dokumentation und Informationsaufarbeitung	Kommunikation	Dynamische Anpassung
Übersetzung		Schulung und Weiterbildung
Meetingkoordination		Nachhaltigkeit
Recruiting		



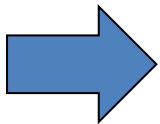
Sechs von 14 Anforderungen können vollständig abgedeckt werden,
fünf bleiben unberührt.



- Einfache Tätigkeiten wie Dokumentation und Planung können durch KI-Tools abgedeckt werden → Reduktion des Zeitaufwands für Routinearbeiten
- ChatGPT sticht durch universelle Einsatzmöglichkeiten hervor
- Viele Tools im Bereich Personalmanagement



- Lücken im Bereich der Ressourcen-, Risiko- und Kostenschätzungen, Nachhaltigkeit und Schulung
- Automatisierte Anpassung nicht abgedeckt
- Entwicklungsbedarf für KI-Tools, die historische Projektdaten einbeziehen



- Übergang zwischen Chatbots und ML-basiertem PM
- Disruptive Entwicklungen in Zukunft zu erwarten

- Zu interpretierende Anfrage bzw. Anweisung an ein KI-Modell, meist in natürlicher Sprache und ohne strenge Vorschriften zum Aufbau der Anfrage formuliert
- Muss vom Modell verstanden und interpretiert werden, um dann umgesetzt zu werden
- Schon hier kann es zu Problemen kommen. Wenn das Modell bereits bei der Interpretation der Anfrage fehleranfällig ist, kann das Ergebnis nicht stimmen
- Lösung: Erstellen von maßgeschneiderten Prompts, mit denen das Modell besonders gut umgehen kann

- Je präziser und genauer die Anfrage und Formulierung der Anforderungen an das Modell, desto besser das Ergebnis
- Genau wie im Requirements-Engineering müssen auch die Anforderungen an KI-Systeme klar formuliert werden, um „Missverständnisse“ zu vermeiden
- Beispiel:

Wie kann ich ein DIV-Element zentrieren?

vs.

Wie kann ich mit CSS3 ein DIV-Element horizontal und vertical zentrieren?

1. **Zero-Shot Prompting:** Das Modell erhält eine Aufgabe ohne vorherige Beispiele oder spezifische Anweisungen, wodurch es auf allgemeines Wissen und Kontext angewiesen ist.
2. **One-Shot Prompting:** Das Modell wird mit einem einzigen Beispiel konfrontiert, das als Leitfaden dient, um ähnliche Aufgaben zu lösen.
3. **Few-Shot Prompting:** Mehrere Beispiele werden bereitgestellt, um dem Modell ein besseres Verständnis für die zu lösende Aufgabe zu vermitteln, was die Genauigkeit erhöhen kann.
4. **Chain-of-Thought Prompting:** Das Modell wird aufgefordert, seine Gedankengänge oder Zwischenschritte explizit darzulegen, was oft zu klareren und durchdachteren Antworten führt.
5. **Instruction Prompting:** Das Modell erhält klare und präzise Anweisungen, wie eine Aufgabe ausgeführt werden soll, was besonders nützlich für spezifische oder komplexe Aufgaben ist.

6. **Role Prompting:** Das Modell wird angewiesen, eine bestimmte Rolle oder Perspektive einzunehmen, um Antworten zu generieren, die dieser Rolle entsprechen, wie z.B. ein Experte auf einem bestimmten Gebiet.
7. **Contextual Prompting:** Zusätzliche kontextuelle Informationen werden gegeben, um das Modell besser zu informieren und seine Antworten relevanter zu gestalten.
8. **Interactive Prompting:** Durch eine iterative Interaktion mit dem Modell werden Antworten schrittweise verfeinert, indem Feedback und neue Informationen gegeben werden.
9. **Function Prompting:** Das Modell wird angewiesen, eine bestimmte Funktion auszuführen, wie das Generieren von Code, das Übersetzen von Text oder das Bereitstellen von Definitionen. Hierbei wird der Fokus auf die Ausführung spezifischer, oft technischer Aufgaben gelegt.
10. **Multi-Task Prompting:** Das Modell wird aufgefordert, mehrere Aufgaben gleichzeitig oder nacheinander zu lösen, oft unter Nutzung von vorhergehenden Antworten oder Ergebnissen als Input für nachfolgende Aufgaben.

Ein Beispiel: Wir erstellen ein Gantt Diagramm

- **Kontext**

Wir erstellen eine Webseite und möchten dazu eine Zeitplanung erstellen.

- **Instruktionen**

Das Briefing findet am 01.09.2024 statt. Wir haben die Phasen Konzeption, Grafik / Layout, Implementierung, Migration / Inhalte, Test / Roll-Out

Die Phasen werden nacheinander abgewickelt, die Implementierung und Migration überschneiden sich um zwei Wochen. Die Konzeption dauert zwei Wochen, Grafik / Layout eine Woche, Implementierung vier Wochen, Migration / Inhalte 6 Wochen, Test / Roll-Out eine Woche.

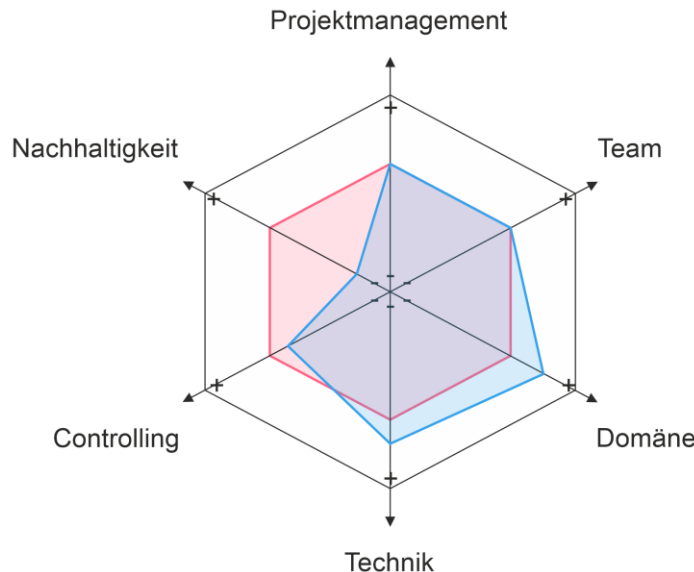
Das Projekt soll mit einem Puffer von zwei Wochen geplant werden.

- **Aufgabe**

Erstelle das Gantt Diagramm.

Dimensionen

1. Projektmanagement
2. Team
3. Domäne
4. Technik
5. Controlling
6. Nachhaltigkeit



Umfeldfragen

1. Wie arbeitet Ihr Team zusammen?
2. Wie findet die Zusammenarbeit statt?
3. Ist Ihr Projekt Teil eines anderen Projekts?
4. An wie vielen Projekten haben Sie bereits mitgearbeitet?
5. Wie werden Entscheidungen im Team getroffen?
6. Sind Ihrer Meinung nach, alle Dimensionen im Team durch Personen abgedeckt?
7. Wie zufrieden sind Sie bisher mit Ihrem Team?
8. Bitte beurteilen Sie, wie Ihre Teammitglieder Ihre Fähigkeiten einschätzen.

Context:

Ein Softwareteam mit N Mitgliedern hat sich bewertet.
Jedes Mitglied hat sich selbst und das Team in verschiedenen Dimensionen bewertet. Die Skale geht von 0 (unterqualifiziert) bis 10 (überqualifiziert).

Instruktion:

Welche Empfehlungen kannst du dem Team geben, um Defizite auszugleichen? Bitte berücksichtige, dass eine Einzelperson sich überschätzen könnte.

Output-Indikator:

JSON-Format mit maximal 6 größten Problemen.

Eingabedaten:

Array_Eingabedaten[...];



Quelle: Bing Image Creator (Modell: DALLÉ-3)