

KI in der Qualitätsarbeit

Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) als
Grundlagentechnologie für die Qualitätsarbeit im
Gesundheitswesen

1. Tiroler Symposium für Qualität im Gesundheitswesen 2024

Marc Philipp Crepaz

KI als Grundlagentechnologie



Im Workshop

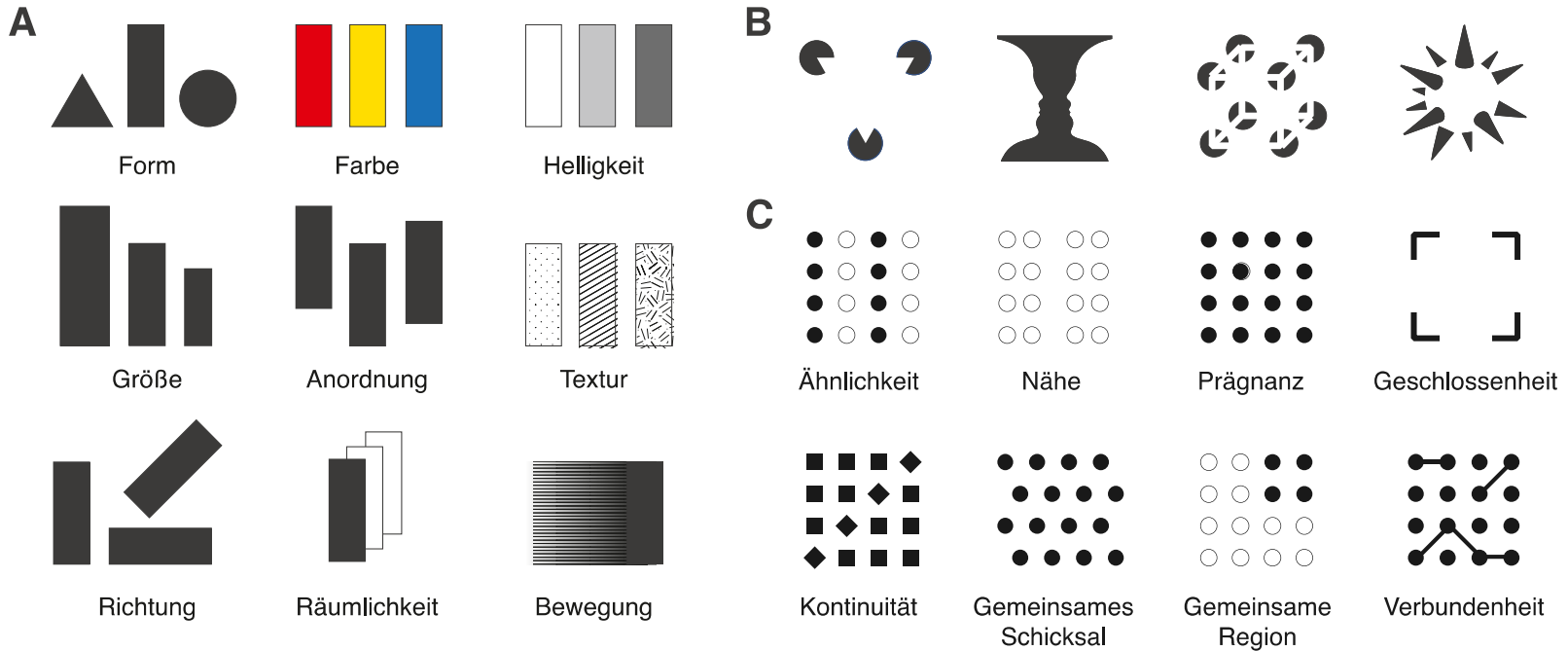
- KI für effektivere visuelle Kommunikation
- Root Cause Analyse mit KI
- Analyse unstrukturierter Daten mit Text Netzwerk Analyse und KI

KI für effektivere **visuelle** Kommunikation

X X X 0 X X 0 0 X 0 X X 0 0 0 X
0 X X 0 0 X X X X 0 0 X X 0 0 0
X 0 X 0 0 X 0 0 X X X 0 0 0 X X
0 X 0 X X X 0 0 X 0 0 X X X 0 0
X X X 0 X 0 0 X X 0 X X X 0 X X
0 0 X 0 X 0 X X X 0 0 X 0 X X 0
0 X X 0 0 X X 0 0 X 0 X 0 0 0 X

Visuelle Kommunikation

- Für das Erstellen überzeugender Inhalte nutzen wir Text, Farbe, Form, Kontrast, Bilder.
- Wichtig ist dabei die Gestaltung damit die Botschaft in den ersten Sekunden durchdringen kann.
- Sicherzustellen, dass die Botschaft wahrgenommen wird – ansonsten gibt es keine Wirkung.

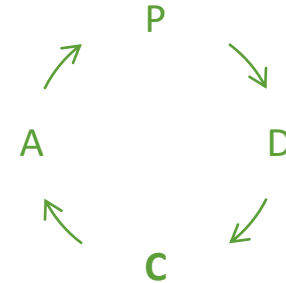


Merkmale und Prinzipien der visuellen Kommunikation. A: Katalog visueller Merkmale; B: Beispiele der Gestalttheorie; C: Gestaltgesetze.

Ikone der Wissenschaft – Visuelle Kommunikation wissenschaftlicher Information am Beispiel der DNA-Doppelhelix; Dr. Johannes Richers 2019

KI basiertes Feedback für den Gestaltungsprozess.

Visual Attention Software (VAS) sagt sofort voraus, was Betrachter:innen auf den ersten Blick sehen werden - mit einer Genauigkeit von > 90%.



Beispiel

One Minute Wonder

V.A.C. Therapie

**V.A.C. = Vakuum Assistierter Wundverschluss**

- kontrollierter, örtlich begrenzter, negativer Druck wird erzeugt
- dadurch der Heilungsprozess in chronischen Wunden beschleunigt

Indikation

- chronische, akute, traumatische und subakute oder klaffende Wunden
- oberflächige Verbrennungen
- Lappenplastik und Gewebetransplantation
- Geschwüre (diab. Fuß- oder Dekubitus Ulcera)

Kontraindikation

- nekrotisches Gewebe
- freiliegende Gefäße oder Organe
- unbehandelte Osteomyelitis
- nicht-enterale oder nicht untersuchte Fisteln
- maligne Tumorzellen



Abb. 1



Abb. 2

Beschleunigung des Heilungsprozess durch das Absaugen von Wundsekret und der damit einhergehenden Säuberung der Wunde. Ein bestehendes Wundödem wird verkleinert und die Durchblutung in der Wunde gefördert.

Folge: Bildung von Granulationsgewebe , eine feuchte Wundbehandlung ohne Stau von Wundsekret ist gegeben.

Der Unterdruck kann kontinuierlich oder intermittierend sein.

One Minute Wonder



V.A.C. Therapie

V.A.C. = Vakuum Assistierter Wundverschluss



- kontrollierter, örtlich begrenzter, negativer Druck wird erzeugt
- dadurch der Heilungsprozess in chronischen Wunden beschleunigt

Indikation

- chronische, akute, traumatische und subakute oder klaffende Wunden
- oberflächliche Verbrennungen
- Lappenplastik und Gewebetransplantation
- Geschwüre (diab. Fuß- oder Dekubitus Ulcera)

Kontraindikation

- nekrotisches Gewebe
- freiliegende Gefäße oder Organe
- unbehandelte Osteomyelitis
- nicht-enterale oder nicht untersuchte Fisteln
- maligne Tumorwunden

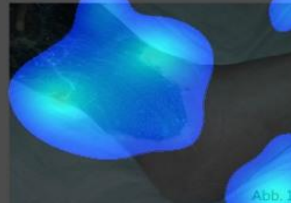


Abb. 1

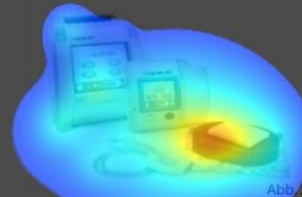


Abb. 2

Beschleunigung des Heilungsprozess durch das Absaugen von Wundsekret und der damit einhergehenden Säuberung der Wunde. Ein bestehendes Wundödem wird verkleinert und die Durchblutung in der Wunde gefördert.

Folge: Bildung von Granulationsgewebe, eine feuchte Wundbehandlung ohne Stau von Wundsekret ist gegeben.

Der Unterdruck kann kontinuierlich oder intermittierend sein.

V.A.C. Therapie

V.A.C. = Vakuum Assistierter Wundverschluss

- kontrollierter, örtlich begrenzter, negativer Druck wird erzeugt
- dadurch der Heilungsprozess in chronischen Wunden beschleunigt

95%

Indikation

- chronisch-akute, traumatische und subakute oder klaffende Wunden
- oberflächliche Verbrennungen
- Lappenplastik und Gewebetransplantation
- Geschwüre (diab. Fuß- oder Dekubitus Ulcera)

Kontraindikation

- nekrotisches Gewebe
- anliegende Gefäße oder Organe
- unbehandelte Osteomyelitis
- nicht-enterale oder nicht untersekte Fistel
- maligne Tumorzellen

60%

40%



Abb. 1

73%



Abb. 2

Beschleunigung des Heilungsprozess durch das Absaugen von Wundsekret und der damit einhergehenden Säuberung der Wunde. Ein bestehendes Wundbett wird verkleinert und die Durchblutung in der Wunde gefördert.

43%

Folge: Bildung von Granulationsgewebe, eine feuchte Wundbehandlung ohne Stau von Wundsekret ist gegeben. Der Unterdruck kann kontinuierlich oder intermittierend sein.

V.A.C. Therapie

V.A.C. ¹ ~~zum Assistierte~~ ² ~~Wundverschluss~~

- kontrolliert, örtlich begrenzter, negativer Druck wird erzeugt
- dadurch der Heilungsprozess in chronischen Wunden beschleunigt

Indikation

- chronische, akute, traumatische und subakute oder klaffende Wunden
- oberflächige Verbrennungen
- Lappenplastik und Gewebetransplantation
- Geschwüre (diab. Fuß- oder Dekubitus Ulcera)

Kontraindikation

- nekrotisches Gewebe
- freiliegende Gefäße oder Organe
- unbehandelte Osteomyelitis
- nicht-entertele oder nicht untersuchte Fisteln
- maligne Tumorzellen



Abb. 1

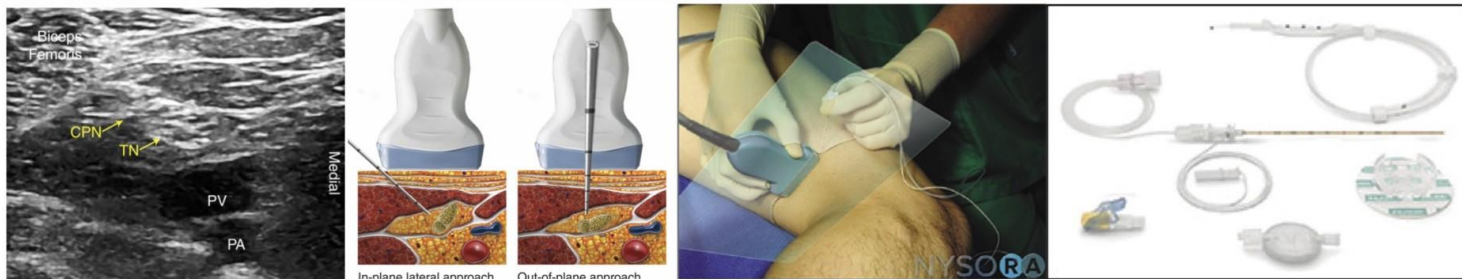


Abb. 2

Beschleunigung des Heilungsprozess durch das Absaugen von Wundsekret und der damit einhergehenden Säuberung der Wunde. Ein bestehendes Wundödem wird verkleinert und die Durchblutung in der Wunde gefördert.

Folge: Bildung von Granulationsgewebe , eine feuchte Wundbehandlung ohne Stau von Wundsekret ist gegeben.

Der Unterdruck kann kontinuierlich oder intermittierend sein.



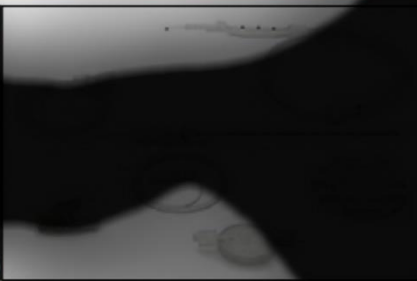
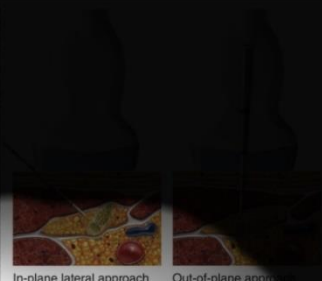
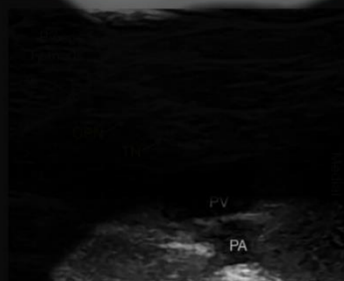
- Distale (popliteale) Ischiadicusblockade
 - N. tibialis (TN) & N. peroneus communis (CPN)
 - Anästhesie in Unterschenkel & Fuß
 - Ausnahme: medialer Unterschenkel (N. saphenus)
- bevorzugtes Lokalanästhetikum: Ropivacain (0,2-0,75%)
 - günstiges toxisches Profil
 - Differentialblock möglich (Motorik bleibt erhalten)
 - max. 3mg/kg KG (1)
 - Wirkdauer 5-12h
- Schmerzkatheteranlage
 - Patientenlagerung: Seitenlage, Knie angewinkelt
 - Orientierung im US: Leitstruktur A. poplitea
 - Lokalanästhesie mit Xylocain 2% möglich
 - Platzieren der Kanüle (In-plane/Out-of-plane)
 - Einführen des Katheters über die Kanüle
 - Kanüle Entfernen (CAVE Katheter-Dislokation)
 - LA über Katheter applizieren; US-Lagekontrolle
 - Katheter fixieren
 - mittlere Liegedauer 3-4 Tage (2)



- **Distale (popliteale) Ischiadicusblockade**
 - N. tibialis (TN) & N. peroneus communis (CPN)
 - Anästhesie in Unterschenkel & Fuß
 - Ausnahme: medialer Unterschenkel (N. saphenus)
- **bevorzugtes Lokalanästhetikum: Ropivacain (0,2-0,75%)**
 - günstiges toxisches Profil
 - Differentialblock möglich (Motorik bleibt erhalten)
 - max. 3mg/kg KG (1)
 - Wirkdauer 5-12h
- **Schmerzkatheteranlage**
 - Patientenlagerung: Seitenlage, Knie angewinkelt
 - Orientierung im US: Leitstruktur A. poplitea
 - Lokalanästhesie mit Xylocain 2% möglich
 - Platzieren der Kanüle (In-plane/Out-of-plane)
 - Einführen des Katheters über die Kanüle
 - Kanüle Entfernen (CAVE Katheter-Dislokation)
 - LA über Katheter applizieren; US-Lagekontrolle
 - Katheter fixieren
 - mittlere Liegedauer 3-4 Tage (2)



Distaler Ischiadicuskatheter



Distale (popliteale) Ischiadicusblockade

- N. tibialis (TN) & N. peroneus communis (CPN)
- Anästhesie in Unterschenkel & Fuß
- Ausnahme: medialer Unterschenkel (N. saphenus)

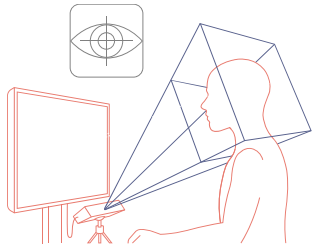
bevorzugtes Lokalanästhetikum: Ropivacain (0,2-0,75%)

- günstiges toxisches Profil
- Differentialblock möglich (Motorik bleibt erhalten)
- max. 3mg/kg KG (1)
- Wirkdauer 5-12h

Schmerzkatheteranlage

- Patientenlagerung: Seitenlage, Knie angewinkelt
- Orientierung im US: Leitstruktur A. poplitea
- Lokalanästhesie mit Xylocain 2% möglich
- Platzieren der Kanüle (In-plane/Out-of-plane)
- Einführen des Katheters über die Kanüle
- Kanüle Entfernen (CAVE Katheter-Dislokation)
- LA über Katheter applizieren; US-Lagekontrolle
- Katheter fixieren
- mittlere Liegedauer 3-4 Tage (2)

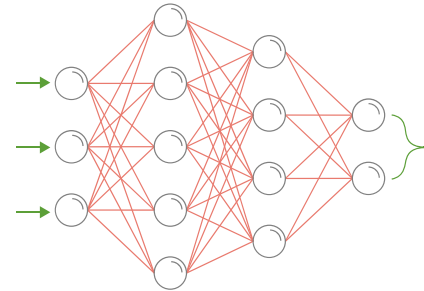
Technologie hinter der Visual Attention Software



Eye Tracking Studien



Daten-Sets



Neuronales Netz



Validierung

Piktogramme attentioninsight.com/technology/

Visual Attention Software

Anwendung

- Plakate
- Webseite
- Leitsysteme
- UX-Design
- [Architektur](#)
- ...

Anbieter

- vas.3m.com
- [Expoze](#) (alpha.one)
- attentioninsight.com

Root Cause Analyse mit KI

Fallbeispiel

- Quelle:

Singh G, Patel RH, Boster J. Root Cause Analysis and Medical Error Prevention. [Updated 2023 May 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.

Übersetzt mit GPT4

Anna Joy (Geburtsdatum: 30. Oktober 1991) wurde in eine stark ausgelastete gynäkologische Abteilung eingeliefert. Sie war eine Erstgebärende (Primigravida) in der 30. Schwangerschaftswoche und klagte über intermittierende krampfartige Unterleibsschmerzen. Sie war aus Spanien gekommen, um ihre in Bochum lebende Schwester zu besuchen. Die Patientin konnte sich nur begrenzt auf Deutsch verständigen und zog es vor, Spanisch zu sprechen. Ihr Ehemann und ihre Schwester sprachen jedoch fließend Deutsch und halfen bei der Übersetzung während der Anamnese, der Untersuchung und der Aufnahme. Die Patientin wurde von einer Geburtshelferin untersucht, die zu Routineuntersuchungen wegen einer möglichen vorzeitigen Geburt und zur Beobachtung riet.

Eine weitere Patientin, Anne Jool (Geburtsdatum 30. September 1991), wurde ebenfalls in dieselbe Abteilung eingeliefert. Sie war in der 34. Schwangerschaftswoche und wurde wegen Schwangerschaftsdiabetes mellitus mit Hyperglykämie aufgenommen. Ihr Gynäkologe riet zu einer Überweisung in die Endokrinologie, und der Endokrinologe empfahl Glukoseüberwachung und Insulingabe. Die Krankenschwester, die die Patientin betreute, erhielt die entsprechenden Anweisungen, führte eine Blutzuckermessung per Fingerstich durch und informierte den Endokrinologen telefonisch über die Ergebnisse. Der Endokrinologe empfahl sechs Einheiten Normalinsulin vor dem Mittagessen. Die Krankenschwester informierte den Gynäkologen auch

darüber, dass die Patientin einen Rückgang der fetalen Bewegungen verspürte. Der Gynäkologe riet zu einer kontinuierlichen Beobachtung und zur Zählung der fetalen Tritte.

Die Familienangehörigen der ersten Patientin, Anna Joy, teilten der Krankenschwester mit, dass sie zum Mittagessen gehen würden. Die Krankenschwester der Frühschicht benötigte später aus persönlichen Gründen einen halben Tag Urlaub und übergab ihre Patienten rasch an eine andere Krankenschwester. Auf der Station herrschte Hochbetrieb und sie war voll ausgelastet. Die neue Krankenschwester beschloss, die Insulinspritze zuerst zu geben, da die Patientin gerade ihr Mittagessen erhalten sollte. Sie wusste nicht, dass Anna Joy die Kommunikation auf Spanisch bevorzugte. Die Krankenschwester stellte ein paar Fragen und identifizierte die Patientin mit Hilfe von zwei eindeutigen Patientenidentifikatoren. Sie verabreichte der ersten Patientin die Insulinspritze und stellte später fest, dass sie eigentlich der zweiten Patientin, Anne Jool, gegeben werden sollte.

Der behandelnde Gynäkologe und der Endokrinologe wurden informiert. Sie ergriffen die erforderlichen Maßnahmen und überwachten die Patientin in den nächsten Stunden genau. Es wurden keine ungewollten Auswirkungen festgestellt.

Annäherung mit einfachem GPT Prompt

Wende die 5 Why-Methode an, um die Wurzel der Ursache zu identifizieren und mögliche Lösungen zu entwickeln.

Beginne damit, das Problem klar und präzise zu formulieren.

Frage dann fünfmal „Warum?“, und gehe jedes Mal tiefer, um die zugrunde liegenden Ursachen zu verstehen.

Dokumentiere die Antworten auf jede „Warum?“-Frage.

Sobald du beim fünften „Warum?“ angelangt bist, analysiere die Antworten, um die Wurzel der Ursache des Problems zu ermitteln.

Abschließend, brainstorme und schlage potenzielle Lösungen oder Korrekturmaßnahmen vor, um die Wurzelursache anzugehen und ein Wiederauftreten zu verhindern.

Und tiefer...

Es geht hier um die Anwendung der Root-Cause-Analyse auf Vorkommen im Gesundheitswesen.

Wende die Methode der 5 Why's an, um die Grundursache zu ergründen und potenzielle Lösungen zu identifizieren. Beginne damit, das Problem klar und prägnant zu formulieren. Frage dann fünfmal „Warum?“, wobei du jedes Mal tiefer gehst, um die zugrundeliegenden Ursachen zu verstehen. Dokumentiere die Antworten auf jede „Warum?“-Frage. Wenn du beim fünften „Warum?“ angelangt bist, analysiere die Antworten, um die Grundursache des Problems zu bestimmen.

Strukturiere die Analyse der potenziellen Grundursachen in einer Tabelle mit folgenden Spalten: "Mögliche Ursache"; "Auswirkung", bewertet als "Niedrig", "Mittel" oder "Hoch"; "Evidenz". Zeige mindestens 5 Ursachen.

Entwickle schließlich Ideen und schlage potenzielle Lösungen oder Korrekturmaßnahmen vor, um die Grundursache anzugehen und ein Wiederauftreten zu verhindern.

Präsentiere die potenziellen Eindämmungsmaßnahmen, Korrektur- und Präventivmaßnahmen in einer Tabelle mit den folgenden Spalten: Maßnahmentyp; Beschreibung der Maßnahme; Erwartetes Ergebnis.

Nocode Web-App

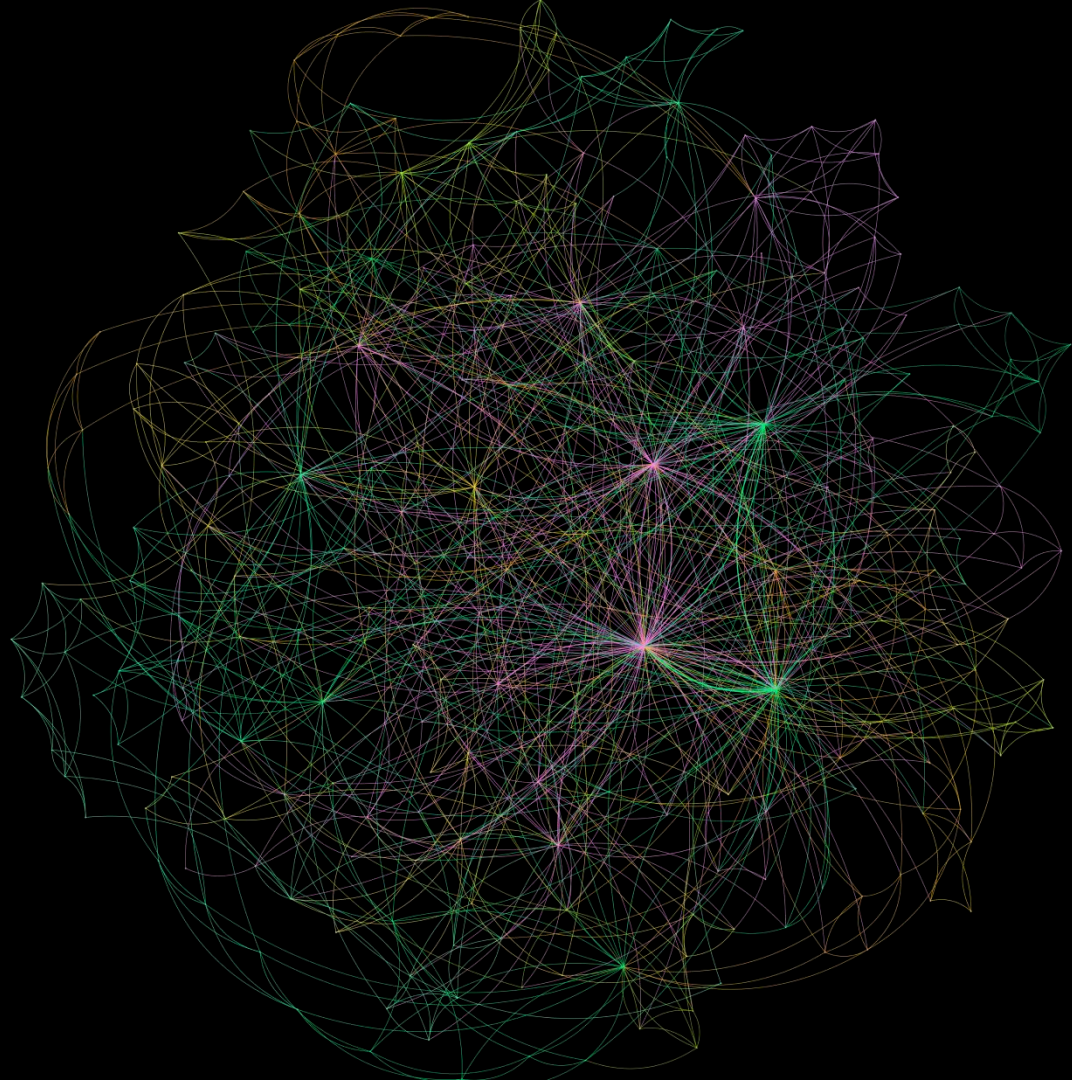
www.imagica.ai

The screenshot displays the Imagica AI no-code web app builder interface. The main workspace shows a 5 Whys analysis for a medical case. The analysis is structured as follows:

- Problem:** Verwechslung bei der Medikamentenvergabe zwischen den Patientinnen Anna Joy und Anne Jool.
- Why 1:** Warum wurde die Insulinspritze falsch verabreicht?
 - Die Krankenschwester war neu und kannte die Patientinnen noch nicht gut.
 - Die Krankenschwester hatte einen hohen Arbeitsdruck und war voll ausgelastet.
 - Die Krankenschwester wusste nicht, dass...
- Why 2:** Der behandelnde Gynäkologe und der Endokrinologe wurden informiert. Sie ergriffen die erforderlichen Maßnahmen und überwachten die Patientin in den nächsten Stunden genau. Es wurden keine ungewollten Auswirkungen festgestellt.
- Why 3:** Insulinspritze und stellte später fest, dass sie eigentlich der zweiten Patientin, Anne Jool, gegeben werden sollte.
- Why 4:** Die Patientin wurde von einer Geburtshelferin untersucht, die zu Routineuntersuchungen wegen einer möglicher vorzeitiger Geburt und zur Beobachtung riet.
- Why 5:** Eine weitere Patientin, Anne Jool (Geburtsdatum 30. September 1991), wurde ebenfalls in dieselbe...

The interface also features a central 'App Preview' window showing the published app with the title 'RCA mit 5 Whys' and a 'Submit' button. A 'Congratulations!' modal is displayed in the foreground, indicating the app is published and live online, with a QR code and a 'Download QR Code' button. The URL <https://share.imagica.ai?q=eb106eac> is provided for sharing. The top navigation bar includes options like 'Why5 Analyzer', 'Report a bug', 'Upgrade', 'Save', and 'Publish'.

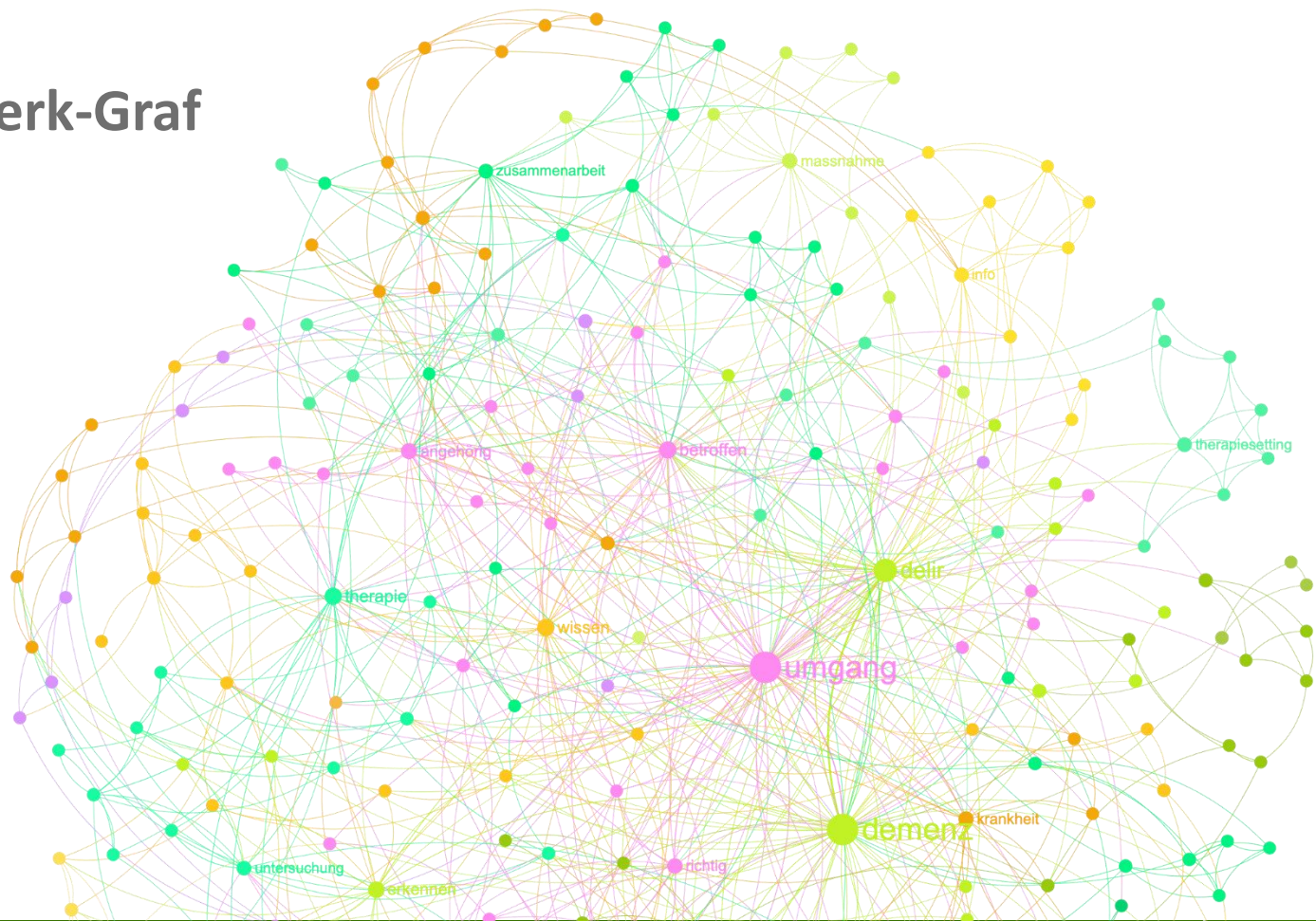
Analyse unstrukturierter Daten (UD) mit Text Netzwerk Analyse und KI



Datenanalyse - InfraNodus

- Text-Netzwerk-Graph Analyse
- Textkorpus objektiv verarbeitet und reduziert
- Datenvisualisierung als 2-dimensionalen Netzwerk
 - Sichtbarkeit relevanter Themen und Beziehungen (als Knotenpunkte)
 - Sichtbarkeit strukturelle Lücken
 - Schnelle und unmittelbare Übersicht über die Diskursstruktur und Diversität der Aussagen

Netzwerk-Graf



Identifizierte Themencluster

Cluster Bezeichnung	Prozentualer Anteil an Knoten	Prozentualer Anteil an Einträgen	Schlüsselbegriffe
1. Integriertes Demenz- und Delirmanagement	26%	17%	wissen
2. Umgang verbessern	23%	31%	umgang
3. Ressourcen nutzen	16%	7%	station
4. Demenz und Delir erkennen	12%	18%	dement_demenz
5. Schwierige Situationen meistern	11%	12%	liegen bleiben
6. Zusammenarbeit fördern	6%	6%	zusammenarbeit
7. Gemeinsames Verständnis schaffen	6%	3%	<u>verständnis</u>

KI für die Analyse des Text Korpus

GPT-4 Prompt: "Welche Themen sollte ein Schulungsprogramm für Therapeut:innen über den Umgang mit Demenz und Delir im Krankenhaus abdecken? Bitte nur die Outline ausgeben."; Inhalte des Netzwerk-Grafen miteinbeziehen = "Ja".

1. Grundlagen von Demenz und Delir
2. Erkennen der Symptome und Diagnosestellung
3. Kommunikationsstrategien für den Umgang mit Betroffenen
4. Interaktionstechniken, z.B. Validation nach Naomi Feil
5. Rolle der Angehörigen in Betreuung und Zusammenarbeit
6. Interdisziplinäre Zusammenarbeit im Krankenhaus
7. Anpassungen an Umgebung, Tagesstruktur und Abläufe zur Unterstützung des Patientenwohlbefindens*
8. Fortbildungen zur Vertiefung von Wissen, Verständnis und Kompetenz

Beispiel Auswertung der Pulserhebung

- Freitextfrage:

Welches Wissen und welche Kompetenzen sollten aus Ihrer Sicht in einem künftigen Kurs für Ihre Berufsgruppe vertieft, erweitert bzw. gestärkt werden, damit der Umgang mit Patient:innen mit Demenz oder Delir erleichtert und die Betreuungsqualität verbessert wird?

Exkurs: InfraNodus

- **Werkzeug:** Für die visuelle Darstellung und Analyse von Textdaten.
- **Netzwerkgraphen:** Stellen Text als Verbindungsnetz von Worten dar, um strukturelle Einsichten zu gewinnen.
- **Serverstandort:** Irland (EU)

Diskussion & Fazit der Methode

Innovativer Zugang zur qualitativen Inhaltsanalyse

- Textinhalte können schneller verarbeitet werden
- Große Textkörper können mit weniger Aufwand analysiert und Hauptthemen sowie Zusammenhänge innerhalb kurzer Zeit identifiziert werden.
- Grafische Darstellung ermöglicht eine andere Qualität der Auseinandersetzung mit dem Text.
- Visualisierten Knotenpunkte und Verbindungen bieten auch Wissensfremden eine direkte Einsicht
- Datentriangulation und kombinierte Analyse durch Zusammenführen von Texten

Diskussion & Fazit der Methode

- Unterstützung durch Integration von der GPT-4 KI
- Die Begriffsverbindungen basieren auf objektiven und reduzierten sprachlichen Bausteinen.
 - Somit wird eher Übersicht und Beschreibung der identifizierten Themen geboten.
- Ebenen der Einzelaussagen sowie der Subjektivität könnten vernachlässigt werden.
- Dadurch bietet diese Methode ein objektives Vorgehen ohne Einfluss von Subjektivität oder persönlichem Bias.
- Nur der manifeste Sinn der Texte wird berücksichtigt.
(*InfraNodus* ermöglicht jedoch grundsätzlich das Hinzufügen eigener Sinneinheiten oder Interpretationen)

KI in der Qualitätsarbeit !?

Definitiv – Ja

Herzlichen Dank!



Mag. Marc-Philipp Crepaz

Tirol Institut für Qualität im Gesundheitswesen – TiQG

fh gesundheit

Innrain 98, 6020 Innsbruck

T +43 512 5322-76721

marc-philipp.crepaz@fhg-tirol.ac.at

www.fhg-tirol.ac.at

