



Nr.	Abstract	
	Themen-Einreicher	<i>d-fine GmbH, Frankfurt</i>
	Referent	
	Klinik-Partner als Referenz	
	Klinik als Entwicklungspartner	
	Klinik-Referent	<i>Marienkrankenhaus Siegen</i>
	Thema Predictive Analytics für den Behandlungspfad	
1	<p>Vorstellung der Problemstellung</p> <p>In vielen Branchen gehören Verfahren der Predictive Analytics oder Artificial Intelligence (AI) zu etablierten Bestandteilen der Prozessorganisation. Diese Verfahren wirken weitgehend im Hintergrund. Als Arbeitshilfe oder Organisationsunterstützung verhelfen sie einerseits dem Personal zu Freiraum für Kernaufgaben und sichern andererseits die Qualität und die Wirtschaftlichkeit von Dienstleistungen oder Produkten. In Krankenhäusern wird dieses qualitative und ökonomische Potential weitgehend noch nicht gehoben.</p> <p>Der klinische Behandlungspfad und somit auch der Arbeitsalltag der Mitarbeiter kann erheblich von Predictive Analytics profitieren. Lernen kann man dabei von verwandten Instrumenten, die in anderen Branchen in Form stabiler, etablierter und gut in die Prozesse eingebundener Werkzeuge betrieben werden.</p> <p>Wo im Spektrum der klinischen Prozesse kann Predictive Analytics sinnvoll zum Einsatz kommen? Basierend auf den klinikeigenen Daten, um</p> <ul style="list-style-type: none"> • die individuellen Prozesse des Hauses zu verbessern, • Patientenwohl und Patientenzufriedenheit zu erhöhen, • das Personal zu entlasten • Erlöse zu erhöhen und Kosten zu reduzieren und • Planungen belastbarer zu machen. <p>Welcher Nutzen ist mit den denkbaren Ansätzen jeweils verknüpft? Welche Datengrundlage ist für den Betrieb eines entsprechenden Werkzeugs notwendig? Auf welche Prozesskompatibilitäten muss geachtet werden, damit die prädiktive Information nutzenbringend an den richtigen Stellen verwendet wird?</p> <p>Wir wollen drei Themen für diese Problemstellung präsentieren, bei denen wir mit Hilfe von anonymisierten Echtdateen klinischer Partner zeigen konnten, wie die genannten Versprechen einzulösen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verweildauersteuerung, • MDK-Rückfrage-Management und • OP-Planung. <p>Im folgenden Abschnitt „Darstellung von Aufgabenstellung / Thema / Zielen“ skizzieren wir Inhalte, Vorgehensweisen und Nutzen dieser drei Themen und fokussieren uns dann auf den letzten der drei Punkte, für den wir auch unseren klinischen Partner für den Entscheiderfabrik-Wettbewerb gewinnen konnten.</p>	



2 Darstellung von Aufgabenstellung / Thema / Zielen

Wir identifizieren **drei Aufgabenstellungen** für den Einsatz von Predictive Analytics, aus denen sich klinische Partner eine (oder auch mehrere) herausuchen können. Diese drei Themen werden mit ihren Zielen wie folgt beschrieben:

Liegedauersteuerung. Zum Costlier oder Langlieger werden häufig gerade nicht diejenigen Patienten, die physisch lange liegen, sondern die unauffälligen Patienten, bei denen durch Prozessineffizienzen, mangelnde Verfügbarkeit von Information usw. der eine oder andere überflüssige Verweildauertag sozusagen „durchrutscht“. Predictive Analytics identifiziert auf Basis der Muster der jüngsten Vergangenheit des jeweiligen Hauses, welche aktuellen Fälle in Gefahr sind, Verweildauer-Problemfälle zu werden, und macht den Patientenmanager frühzeitig darauf aufmerksam. Mit diesem Zeitvorsprung und unterstützt durch Handlungsvorschläge kann dieser dann tätig werden und die Zahl der überflüssigen Verweildauertage verringern. **Ziel** dabei ist, das Patientenmanagement durch Fokussierung zu entlasten und durch Einsparung überflüssiger Verweildauertage den Erlös und die Patientensicherheit zu steigern.

MDK-Rückfrage. Neben den Fragen „wer liegt bei mir?“ und „was bringt er mir ein?“ interessiert die ökonomische Klinikleitung naturgemäß auch die Frage „was wird mir davon bleiben?“, nachdem nämlich der MDK aktiv geworden ist. Eine fallindividuelle Schätzung von MDK-Rückfragewahrscheinlichkeiten und der damit verbundenen Verlustquoten, noch während der Patient auf Station liegt, verschafft einen Zeitvorsprung, der genutzt wird, um die Kodierqualität zu verbessern, die Dokumentation zu vervollständigen usw. **Ziel:** die Zahl der MDK-Rückfragen wird verringert, die Verlustquoten im Rückfragefall werden reduziert, und nicht zuletzt wird der Aufwand der Mitarbeiter für die MDK-Prozesse verkleinert.

OP-Planung. Die aktuelle OP-Planung geht meistens von OP-Dauern aus, die aus einem hauseigenen Katalog stammen. Im Rahmen des Planungsprozesses werden diese vom OP-Manager gemäß seiner Erfahrung angepasst, oft auch untertäglich. Predictive Analytics ist nun in der Lage, von vornherein fallbezogene OP-Zeiten zu schätzen: individuell für den Patienten mit seiner Hauptdiagnose, seinen Komorbiditäten, seinen kardiovaskulären Risikofaktoren, weiteren klinischen Gegebenheiten, aber natürlich auch unter Berücksichtigung von Parametern wie dem vorgesehenen Operateur und seinem Team. **Ziel:** eine OP-Dauer-Planung auf dieser Basis erreicht, dass mehr Operationen pro Zeiteinheit möglich werden – ohne dass die Akteure von den veränderten Planungsgrundlagen überhaupt etwas mitbekommen oder Arbeitszeiten steigen. Und das bei gleichzeitiger Reduktion des Anteils an Operationen, die die Planzeit überziehen.

Insbesondere die ersten beiden Themenstellungen sind offensichtlich eng verknüpft. **Bestandteil eines gemeinsamen Projekts ist die Einbindung in die Steuerungsprozesse mit dem Ziel, die bereitgestellte prädiktive Information so zu integrieren, dass sie ihre Wirkung entfalten kann und der beabsichtigte Nutzen tatsächlich eintritt. Retrospektive Analysen spielen nur eine unterstützende Rolle.**



3 Erläuterung der Lösungsvorschläge

Leistungspaket

Um der Aufgabe gerecht zu werden, eine prädiktive effiziente Analyse des Fallgeschehens in jeder möglichen Klinik zu bieten, ist unser Leistungspaket wie folgt charakterisiert.

- Dem entsprechenden Fall- und OP-Management steht ein übersichtliches, umfassendes und einfach zu bedienendes **Werkzeug** zur Verfügung, das alle relevanten Informationen zusammenführt, mit dem nach vorne gerichteten Blick in Verbindung bringt und in die entsprechenden Prozesse unmittelbar einfließen lässt.
- Zuverlässige mathematische **Methoden**, angewandt auf intelligent zusammengeführte Klinikdaten, erlauben verbindliche Analysen zur quantitativ fundierten Entscheidungsfindung. Dabei werden auf Basis der jüngsten klinikeigenen Vergangenheit mittels Predictive Analytics-Verfahren Vorhersagen ermöglicht, die direkt in das Management einfließen. Die Datengrundlage hierfür sind keine allgemeinen Standardvergleiche. Sie wird vielmehr durch die je eigenen Daten der Klinik gebildet, wobei sämtliche Ausprägungen der in der jüngsten Vergangenheit abgeschlossenen Fälle und deren Kombinationen in die Analyse eingehen. Zusätzliche Dateneingaben sind dabei nicht notwendig.
- **Im produktiven Betrieb werden prädiktive Informationen praktisch in Echtzeit errechnet, so dass Planung sofort an neue Kenntnisstände angepasst werden können.**
- Durch die uneingeschränkte Unterstützung offener Interoperabilitätsstandards binden wir die relevanten **Datenhaushaltungen** und Einzelwerkzeuge bidirektional an und verknüpfen diese.
- Unsere Lösung stellt als **Web-Plattform** nur minimale Anforderungen an die IT der Klinik. Bestehende Werkzeuge (vom KIS bis zum speziellen OP-Planungswerkzeug) werden so eingebunden, dass der Steuerungsprozess maximal effizient und einfach wird.
- Individuelle **Entwicklung, Beratung und Begleitung** im Betrieb sind feste Bestandteile des Pakets. Wir liefern keine Standard-Software, die aufgespielt und sich selbst überlassen wird.
- **Sofern Bestandssysteme existieren, welche die generierten, prädiktiven Informationen gut nutzen und darstellen können, wird eine schreibende Schnittstelle angestrebt (abhängig von Lizenzen der Drittsoftware).**
- **Mit interessierten weiteren Industriepartner sprechen wir sehr gerne über eine Zusammenarbeit.**



Datengrundlage

Ein wesentliches Element des Leistungspakets ist die Identifikation der für die jeweilige prädiktive Aufgabe im jeweiligen Haus einerseits benötigte, andererseits zur Verfügung stehende Datengrundlage. In einem ersten Schritt zur Potenzialanalyse untersuchen wir anonymisierte, historische Echtdaten und leiten mittels mathematischer Methoden ab, welche Möglichkeiten für vorausschauendes Management in den Bereichen Liegedauermanagement, MDK-Rückfrage und OP-Planung im betreffenden Haus vorliegen.

Ausgehend von den in jedem Fall und in standardisierter Form vorliegenden §21-Daten suchen wir Datenbereiche auf, deren fachliche Relevanz wir mittlerweile mathematisch-statistisch erhärten konnten. Um ein Beispiel zu nennen: für die OP-Planung sind neben OP-Art, Haupt- und Nebendiagnosen des Patienten auch Daten relevant, aus denen kardiovaskuläre Risk Factors erzeugt werden können **sowie Laborwerte, Medikationsdaten, Vitalparameter, Bewegungen und Vorerkrankungen**, oder auch Daten eher organisatorischer Art wie diejenigen, die das OP-Team charakterisieren, und vieles andere – zum Teil auch Daten, auf die man nicht ohne weiteres nur durch klinische Überlegungen gekommen wäre. Die produktive Anbindung dieser Daten zum Einspielen in den algorithmischen Planungsprozess, z.B. durch Schnittstellen aus dem KIS, ist selbstverständlich Bestandteil des Leistungspakets, auch wenn wir für die spezifischen Systeme noch keine Schnittstelle haben sollten.

Nach dem Trainieren von Algorithmen auf historischen Daten besteht der Kern der in Produktion voraussichtlich zu verwendenden Daten aus (annähernd) fallbegleitend erhobenen Stammdaten, Diagnosen, Prozeduren, Vital-, Labor-, und Anamnesedaten. Daten aus bildgebenden Verfahren sind zunächst nicht im Fokus. Je besser die Verfügbarkeit desto besser die Echtzeit-Prognosefähigkeit.



ENTSCHEIDERFABRIK

Potenzialanalyse und Produktion

In einem ersten Schritt beziehen wir vom klinischen Partner anonymisierte statische Entwicklungsdaten. Durch Workshop-artige enge Zusammenarbeit mit der Klinik identifizieren wir Daten, die die Fälle der jüngsten Vergangenheit in fachlicher Hinsicht, wie gerade beschrieben, charakterisieren bezüglich der gewählten Fragestellung(en), also Verweildauermanagement, MDK-Management und OP-Planung. Wir entwickeln Risikofaktoren und konzipieren prädiktive Modelle auf dieser Grundlage. Im Ergebnis steht dann fest, welche prädiktiven Möglichkeiten sich mittels der Daten des Hauses ergeben und welche Use Cases sich damit darstellen lassen.

Für den späteren Produktionsbetrieb identifizieren wir, wo in der Datenspur, die ein Fall hinterlässt, die in der Analyse als wertvoll erkannten Daten zu finden sind. Wir konzipieren darauf aufbauend Schnittstellen und setzen diese um. Der Betrieb des Werkzeugs als Web-Plattform kann wahlweise komplett an uns übergeben werden, so dass nahezu keine internen IT-Aufwände in der Produktion entstehen.

Sowohl die Konzeptions- als auch die Umsetzungsarbeiten sind Bestandteil des Projekts, wie auch die Betreuung und Begleitung bei der Evaluation und den regelmäßigen Reviews (vor allem den Rekalibrierungen) der umgesetzten Werkzeuge. Weder die Methodiken noch deren IT-technische Umsetzungen brauchen von der hauseigenen IT gewartet zu werden (wiewohl es dem Haus natürlich freisteht, beliebige Anteile daran selbst zu übernehmen).

Außerdem ergänzen wir das Umgesetzte durch Beratungsleistungen im Sinne einer weiterführenden Digitalisierungsstrategie, damit weitere Handlungsfelder des Hauses in konsistenter Weise eingebunden werden können und perspektivisch ein schlüssiges Ganzes entsteht.



Erfolgsfaktoren

Datenabgriff für die Potenzialanalyse. Als Basis können die §21-Daten dienen. Weitere Daten zum medizinischen oder pflegerischen Status des Patienten, zu durchgeführten und/oder geplanten diagnostischen Maßnahmen, zu vorangehenden Aufenthalten, zu Medikation und Laborbefunden, OP-planungsrelevante Daten usw. können über die eindeutige Fall-Identifikation zugeschlüsselt werden. Als technischer Weg der Ausleitung sind beliebige Verfahren möglich; im Zweifelsfall führen wir einfache csv-Files in einer für die Potenzialanalyse erstellten Datenbank zusammen. Imputing-Algorithmen helfen bei Datenunvollständigkeit. Wir unterstützen Hands-On bei der Ausleitung der Daten (mittels entsprechender Berechtigungen unter Aufsicht) und übernehmen die Aufbereitung der Daten.

Für den Erfolg der Modellierung ist kritisch, dass für die abgeschlossenen Daten zur Potenzialanalyse das jeweilige **historische Outcome** in den Daten bekannt ist: beim Verweildauerthema das Entlass-Datum, bei der MDK-Thematik Rückfragegrund und Verlusthöhe, für das OP-Planungsthema die schließliche OP-Dauer (respektive Binnen-Dauern wie Schnitt-Naht- oder Vorbereitungszeit).

Die Modellierung gewinnt an Güte, wenn detailliertere Patienten- und Operationsdaten zur Verfügung stehen. Je mehr Daten dem Fall charakterisierend zugeschlüsselt werden können, desto besser. Eine für den gegebenen Use Case brauchbare Prädiktion kann häufig aber schon mit relativ bescheidenen Datenumfängen erreicht werden (manchmal überraschend).

Auf technischer Ebene erfolgt der Datenabgriff primär über die Nutzung und Erweiterung von uns bereits entwickelten Datenbankschnittstellen an KIS-Systemen, sowie über ggf. neu zu schaffende Schnittstellen. Der Klinik-Partner unterstützt hier mit Zugängen und Dokumentation die Implementierung leistet define. Der Rahmen der benötigten Daten orientiert sich am Use-Case, mehr dazu siehe oben und Datengrundlage.

Use Case-Bezug. Die Modellierung, in der Phase der Potenzialanalyse durchgeführt, kann und sollte nicht in den luftleeren Raum hinein geschehen. Für jeden Modellansatz muss ein Use Case leitend sein. Für den Erfolg ist **kritisch**, dass klar ist, welche Handlungsfelder in welcher Weise profitieren sollen.

Prozessbezug. Werden prädiktive Informationen erzeugt und grafisch aufbereitet zur Verfügung gestellt, erzeugt dies noch nicht von sich aus bessere Verweildauern oder eine effizientere OP-Planung. Es ist **zwingend erforderlich**, die Information in angemessener Weise in die Prozesse einzukoppeln, was auf eine Anpassung der beteiligten Prozesse hinausläuft – zum Beispiel die Schärfung der Rolle eines Patientenkoordinators, der die prädiktive Information zum Verweildauergeschehen übergreifend nutzt. („Übergreifend“ heißt in diesem Zusammenhang dann: ärztliche, pflegerische, sozialdienstliche und Kodierungs-bezogene Tätigkeiten integrierend.) Für den Erfolg ist **kritisch**, dass dieser Prozessbezug sichergestellt werden kann, weil die erzeugte wertvolle Information sonst ohne Wirkung verpufft. Wir unterstützen dabei gegebenenfalls zusammen mit brainfeet.



Erfolgsfaktoren

Evaluation. Um den Erfolg zu messen, werden Vorab Messgrößen definiert (z.B. Anzahl der Liegetage oberhalb der jeweiligen OGVD in einer gegebenen Abteilung; Anzahl der MDK-Rückfragen oder der an den MDK verlorenen Beträge pro Zeiteinheit; Anzahl der Minuten, um die die Gesamtheit der überzogenen OP länger dauern als geplant o.ä.). Innerhalb einer Versuchsphase werden diese Messgrößen evaluiert und auf den jeweiligen Use Case bezogen: ist die Anzahl der OP-Überziehungsminuten pro Tag über alle Säle gesunken? usw. **Kritisch** für den Erfolg ist das Engagement des klinischen Partners in der Versuchsphase, um sicher trennen zu können zwischen dem Einfluss der prädiktiven Information und der Prozessverbesserungen und andererseits allen sonstigen Effekten. Ohne entsprechendes Commitment des Partners würde kein Erfolg sichtbar werden können.

Es ist zu erwarten, dass im Bereich MDK eine sehr hohe Präzision der Prädiktionen erreicht wird. Bei der OP-Planung wird voraussichtlich die durchschnittliche Präzision eines senioren Vollzeit-OP-Managers bei der Zeitplanung erreicht und bei der kombinatorischen Planung (zweite Ausbaustufe) übertroffen. Die Liegedauerprognose wird insbesondere bei der breiten Masse an unscheinbaren Fällen glänzen und die existierenden Planungen übertreffen. Hier liegt der Fokus zunächst nicht auf exotischen Fällen.

Projektumfang. Wir wollen, gegebenenfalls auch zusammen mit einem **weiteren Industriepartner**, mit unseren klinischen Partnern in der vorgegebenen Zeit folgende Ziele erreichen:

- Potenzialanalyse: Erstellen von Use Cases, Abzug und Aufbereitung anonymisierter Entwicklungsdaten, Modellbildung, grafische Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse. Abstimmung des weiteren Vorgehens.
- Konzeption und Umsetzung (unter Aufsicht bzw. in Abstimmung mit der hauseigenen IT) der erforderlichen Live-Schnittstellen, Anpassung der involvierten Prozesse und Konzeption der Einbindung der prädiktiven Information, Erstellung, Anbindung und Betrieb des Web-Werkzeugs,
- Testphase (unentgeltlich) in enger Zusammenarbeit zwischen den Nutzern und uns.
- Gesamtevaluation, im Erfolgsfalle mit Abstimmung eines gemeinsamen Vertrages zum betreuten Weiterbetrieb und gegebenenfalls zum Ausbau.
- **Der Modell-Lauf und die Umsetzung ist kostenneutral, bei erwartungsgemäß ausreichendem Fortschritt inkludiert dies auch den Proof-Of-Concept.**



4	Beschreibung der Leistungen der „Themen Einreicher“ Der Themen-Einreicher wird die Expertise und die Zeit seiner Mitarbeiter einbringen. Der Themen-Einreicher erwartet von seinem Klinik-Partner in den 9 Monaten bis zur MEDICA bei entsprechendem Fortschritt des Konzeptions-Papiers auch die Möglichkeit, einen Proof of Concept zu installieren. Für den Proof of Concept würde der Themen-Einreicher auch die gerätetechnische und/oder software-technische Voraussetzung beschreiben/beisteuern.
5	Darstellung der Anforderungen an die „Themen Partner“ Der Klinik-Partner soll das Thema ganzheitlich mit dem Themen-Einreicher entsprechend seiner IT-Strategie bearbeiten und etablieren wollen. Er soll eine produktivnahe Installation der Lösung ermöglichen, anschließend unter Echtbedingungen testweise betreiben und seine Erfahrung mit dem täglichen Produktionsbetrieb an den Einreicher weiterreichen, damit Anpassungen vorgenommen und Weiterentwicklungen geplant werden können.
6	Darlegung der Anforderungen im Hinblick auf eine nachhaltige Themenbearbeitung Für den Fall, dass der Klinik-Partner den angedachten Proof of Concept weiter betreiben will, wird von dem Themen-Einreicher aufgeführt werden, welche Leistungen der Klinik-Partner zum Weiterbetrieb der entwickelten Lösungen aufrecht erhalten muss und welche sonstige Folgekosten (z.B. Lizenzkosten, Wartungskosten) dafür voraussichtlich anfallen.