

Patienten verdienen die beste Behandlung, Ärzte die besten Informationen

Millionen von Daten besser nutzen

Alle 18 Monate verdoppeln sich die in Spitälern gespeicherten Daten. Neben der umfangreichen statistischen Erfassung von Patienten-, Krankheits- und OP-Daten sind die modernen bildgebenden Verfahren und die zunehmende Vernetzung von Leistungserbringern die am muntersten sprudelnden Quellen. Da drängt sich die Frage auf, welche Ereignisse die Behandlungsqualität beeinflussen und ob sich aufgrund der Datenflut mehr und bessere Rückschlüsse zum Klinikbetrieb ziehen lassen. Das wiederum bedingt ein rasches Herausfiltern relevanter Informationen und umfangreiche Korrelationsanalysen – generell ein höchst effizientes Auswerten mit dem Ziel, den Klinikalltag zu optimieren.

Zu diesem Zweck haben sich Noser Health und Adjumed gefunden. Das Schweizer Unternehmen Adjumed Services AG in Zürich verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Datenerhebung, Datenhaltung und Datenanalytik und konsolidiert mittlerweile Daten von über 95 Prozent aller Schweizer Kliniken. Unter anderem betreut Adjumed die mehr als 1.5 Millionen Datensätze der ISO-zertifizierten Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie (AQC) und konzipierte hierfür die komplette Eingabe-, Berechnungs-, Prüfungs-, Auswertungs- und Ausgabelogistik.

Adjumed bietet individuelle Lösungen für sämtliche Anforderungen medizinischer Register inklusive des Einbezugs von Patienten. Das Unternehmen stellt hierzu eine performante Plattform zur Verfügung und kümmert sich um die komplette Systemtechnik, welche als europaweit führend bezeichnet werden kann.

Innovative Lösungen für bessere Geschäftsergebnisse

Noser Health bietet mit der Noser Health Suite eine Plattform, auf der nutzenbringende Angebote verschiedener Lösungsanbieter im Gesundheitsumfeld einen Platz finden. Diese Lösungen integrieren die Noser-Spezialisten und stellen so ihren Kunden – Versicherungen, Spitälern und Gemeinschaftspraxen – ein breites Sortiment an IT-Tools zur Verfügung, aus dem sie eine für sie passende Auswahl treffen können. Die Module der Noser Health Suite werden als Service angeboten und aus einer sicheren und leistungsstarken Infrastruktur in der Schweiz betrieben.

Laufend werden neue innovative Lösungen geprüft, die das bestehende Angebot sinnvoll erweitern. Noser Health ermöglicht auf diese Weise Leistungserbringern im Gesundheits-

wesen, auf der bestehenden Infrastruktur den Patientenpfad zu vereinfachen, Prozesse zu optimieren und dank Reduktion des administrativen Aufwands positive Beiträge an ihre Geschäftsergebnisse zu leisten.

Neben der Noser Health Suite besteht ein umfangreiches Beratungsangebot, das auf einer jahrzehntelangen Erfahrung der Noser-Gruppe in diversen Industrie- und Dienstleistungsbranchen aufbaut. Exakt dieses Know-how konnte auch im Falle von Adjumed gezielt eingesetzt werden.

Ein klarer Auftrag

Nach Datamining ist jetzt Big Data als evaluative Datenanalyse in aller Munde. «Unser seit 1995 aufgebauter AQC-Datenbestand (AQC: Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der Chirurgie, www.aqc.ch) von mehr als 1.5 Mio. Datensätzen zu grösstenteils chirurgischen Fällen der Schweiz ist zwar nicht 100% «Big Data», erklärt Dr. Luzi Rageth, CEO von Adjumed. «Denn unsere Daten verändern sich im Zeitverlauf nicht und derzeit wird nur der Input der Ärzte/Datamanager und Patienten verarbeitet. Somit fehlen mit Variety und Velocity zwei wichtige Voraussetzungen welche Big Data ausmachen. Trotzdem waren wir schon bei der Auftragsvergabe überzeugt, dass die Big-Data-Technologie mit ihren explorativen Verfahren von Nutzen sein wird.

Um diese Annahme zu erhärten, wurde folgende Hypothese überprüft: Reichen die vorhandenen Daten aus, um Zusammenhänge zu finden, welche die postoperative Liegezeit erklären? Welche Indikatoren beeinflussen die Liegezeit und damit auch die Qualität der Behandlung?

Um die umfangreichen AQC-Daten anhand eines aussagekräftigen Indikators analysieren zu können griff das Team von Noser Health zusam-

men mit Ajumed auf ein digitales statistisches Auswertungs-Verfahren zurück. Die postoperative Liegezeit schien dabei ein passender Indikator zu sein um Rückschlüsse zu ziehen, wie ein medizinischer Fall verläuft. Im Falle eines schlechten Verlaufes ist mit einer erhöhten Liegezeit zu rechnen.

Schnelle und gründliche explorative Analyse

Zur Indikator Analyse wurde der Kaplan-Meier-Schätzer eingesetzt. Dieser schätzt die Wahrscheinlichkeit, dass der Austritt eines Patienten innerhalb eines Zeitintervalls (= postoperative Liegezeit) nicht eintritt. Der Kaplan-Meier-Schätzer hat den Vorteil, dass auch Daten berücksichtigt werden, welche keinen direkten Austritt enthalten, sondern z.B. eine Verlegung auf eine andere Station. Schnell stellte sich heraus, dass

Dr. Luzi Rageth, CEO Adjumed AG



Potenzial vorhanden ist und es sich lohnt, rechenintensivere Verfahren wie «Random Forest for Survival» zur Selektion der aussagekräftigsten Indikatoren einzusetzen. Nach Bestimmung der Merkmale, kann darauf aufbauend zum Beispiel ein generalisiertes lineares Modell entwickelt werden, das die Zusammenhänge abbildet. Zudem konnte aus dem Vorprojekt auch abgeleitet werden, bei welchen Merkmalen noch nicht genügend Daten in der passenden Qualität vorhanden sind.

Wie in den drei exemplarischen Grafiken im Artikel erkennbar ist, geht ein hoher Blutverlust mit einer längeren postoperativen Liegezeit einher. Nicht eindeutig verhält sich hingegen die Klasse des Operateurs in Bezug auf die Liegezeit. Im Weiteren konnte aufgezeigt werden, dass Unterschiede in der Liegezeit in Bezug auf den Body Mass-Index des Patienten ausschliesslich in den ersten fünf Tagen nach der Operation signifikante Unterschiede aufzeigen.

Eine ideale Ergänzung

«Wir waren von der Idee zu dieser Analyse von Beginn weg begeistert», bringt es Martin Weber, Softwarearchitekt bei Noser Engineering, auf den



Martin Weber:
«Die Tätigkeit am Patienten sollen effizienter ausgeübt werden können.»

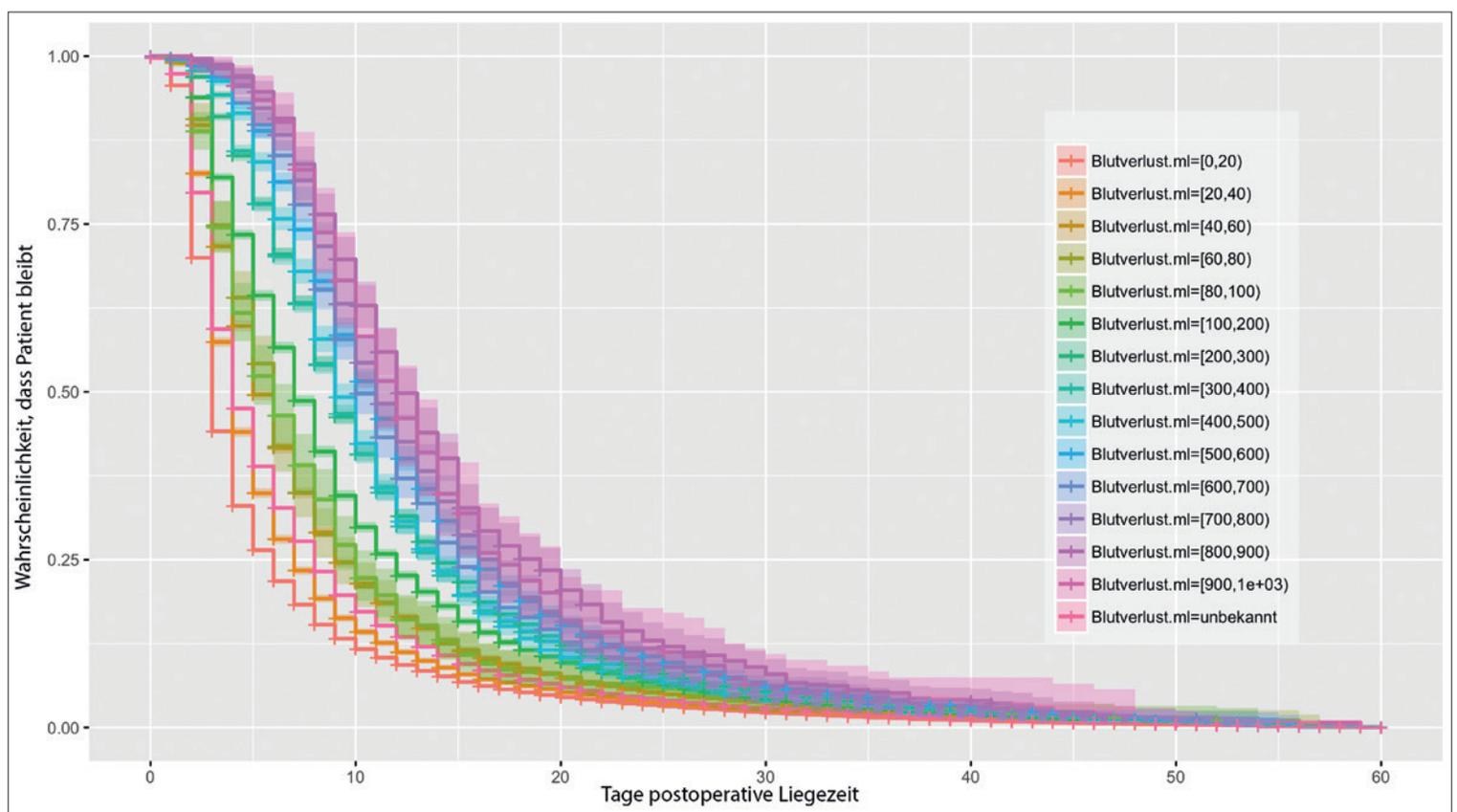
Als Softwarearchitekt im Bereich Cloud Technologien unterstützt Martin Weber seit Jahren Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen bei der Umsetzung von Daten-intensiven Lösungen. Bei Noser Health setzt er sich aktiv dafür ein, dass die Tätigkeiten am Patienten effizienter ausgeübt werden können. Er hat mittels gängiger Machine Learning-Methoden das Potenzial in den Adjumed-Daten aufgezeigt, so dass darauf aufbauend neuer Nutzen generiert werden kann.

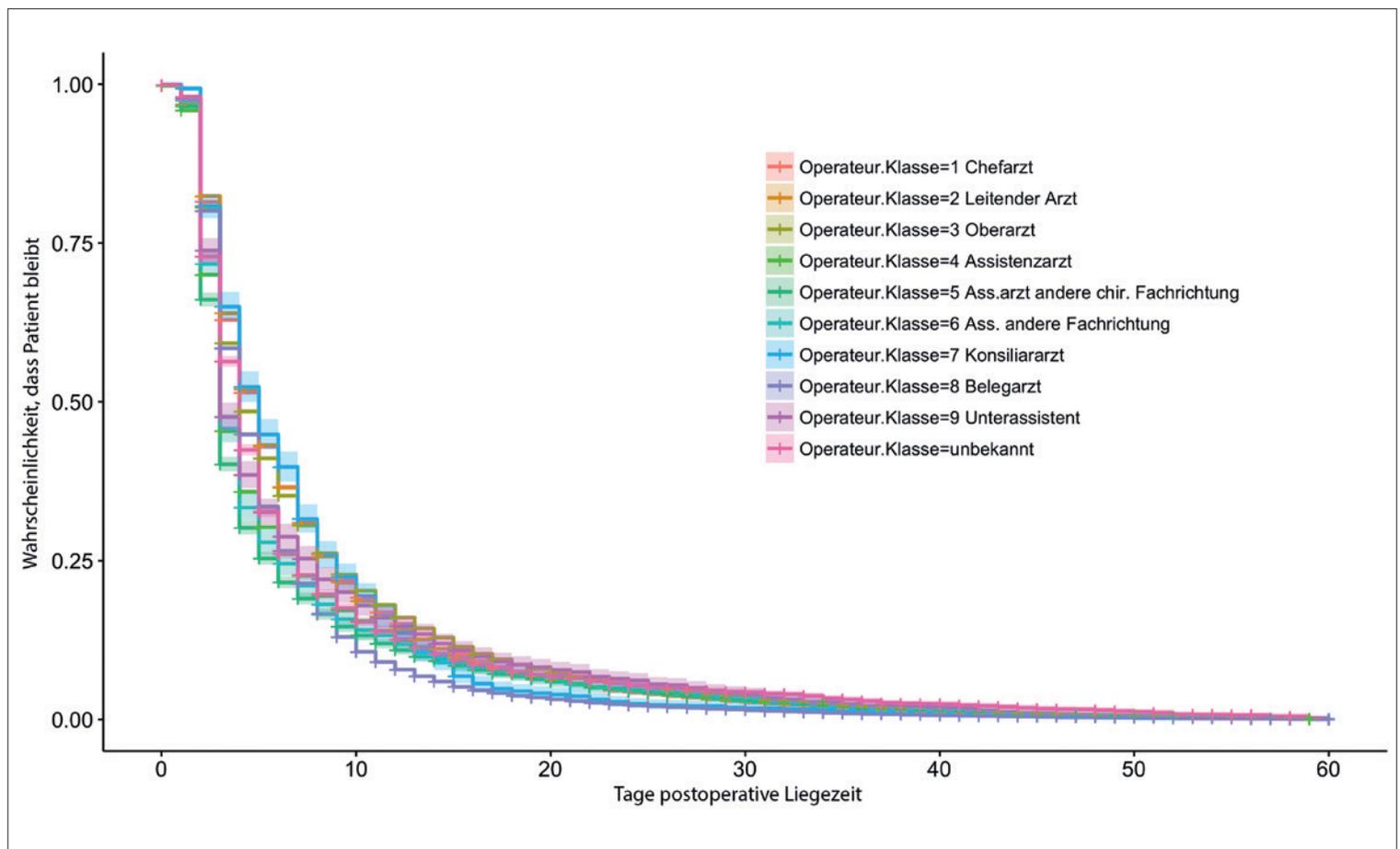
Punkt. «Die Spitäler stehen unter einem zunehmenden Wettbewerbs- und Kostendruck. Parallel dazu steigen die Qualitätsansprüche. So ist es von entscheidender Bedeutung, exakt diejenigen Faktoren zu analysieren, die für eine positive wie negative Veränderung von Qualität und Geschäftsergebnis relevant sind, welche Faktoren zusammenhängen und auf welche Weise sie sich beein-

flussen. Zudem geht es bei knapper werdenden Fachkräften darum, diese gezielt zum bestmöglichen Nutzen der Patienten einzusetzen.»

Beiden Projektpartnern war es ein grosses Anliegen, moderne Rechentechniken für den Zweck der systematischen Auswertung der umfangreichen Behandlungsdaten zu verwenden.

Die Grafik zeigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient innerhalb des Zeitintervalls (postoperative Liegezeit) nicht aus dem Spital austreten wird in Bezug zum Blutverlust während der Operation. Die einzelnen Kurven zeigen, dass bei geringem Blutverlust eine geringere Wahrscheinlichkeit besteht, dass der Patient länger liegen bleibt als bei hohem Blutverlust.





Hier wird die Wahrscheinlichkeit dargestellt, dass ein Patient innerhalb des Zeitintervalls (postoperative Liegezeit) nicht aus dem Spital austreten wird und weiter liegen bleibt bezogen auf die Klasse des Operateurs. Anders als beim Blutverlust sieht man hier nicht so genaue Unterschiede der postoperativen Liegezeit im Verhältnis zu den Operateur-Klassen. Da Operateure unterschiedlicher Klassen auch Operationen unterschiedlicher Komplexität ausführen, ist dieses Merkmal für sich alleine jedoch noch nicht sehr aussagekräftig.

«Daten können nie genug genutzt werden», unterstreichen beide Interviewpartner übereinstimmend. In der ersten Studie wurde der Einfluss von 40 Variablen auf den Verlauf der postoperativen Liegezeit untersucht. Weitere Analysen sind geplant.

Gewinnbringende Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit erwies sich als gewinnbringend. «Wir sind mit Noser Health in mehrfacher Hinsicht sehr zufrieden», betont Dr. Luzi Rageth. «Als erstes ist das grosse inhaltliche Interesse zu nennen. Unsere Partner von Noser Health wollten von Anfang an wissen, wie es sich wirklich verhält und nahmen sich auch Zeit dafür, die Problemstellung richtig zu verstehen. Diese in die Tiefe gehende Herangehensweise zusammen mit dem grossen fachlichen Wissen und der Erfahrung machten die Zusammenarbeit für uns sehr angenehm und herausfordernd. Man könnte sagen, unsere Denkweisen sind sehr ähnlich und wir empfanden es als gegenseitig sehr befruchtend. Ein grosser Vorteil war, dass der mit der Durchführung betraute Experte,

Martin Weber, diese Arbeit im Rahmen seines Nachdiplomstudiums zum Data Scientist vertiefen konnte.»

Eindeutige Bestätigung

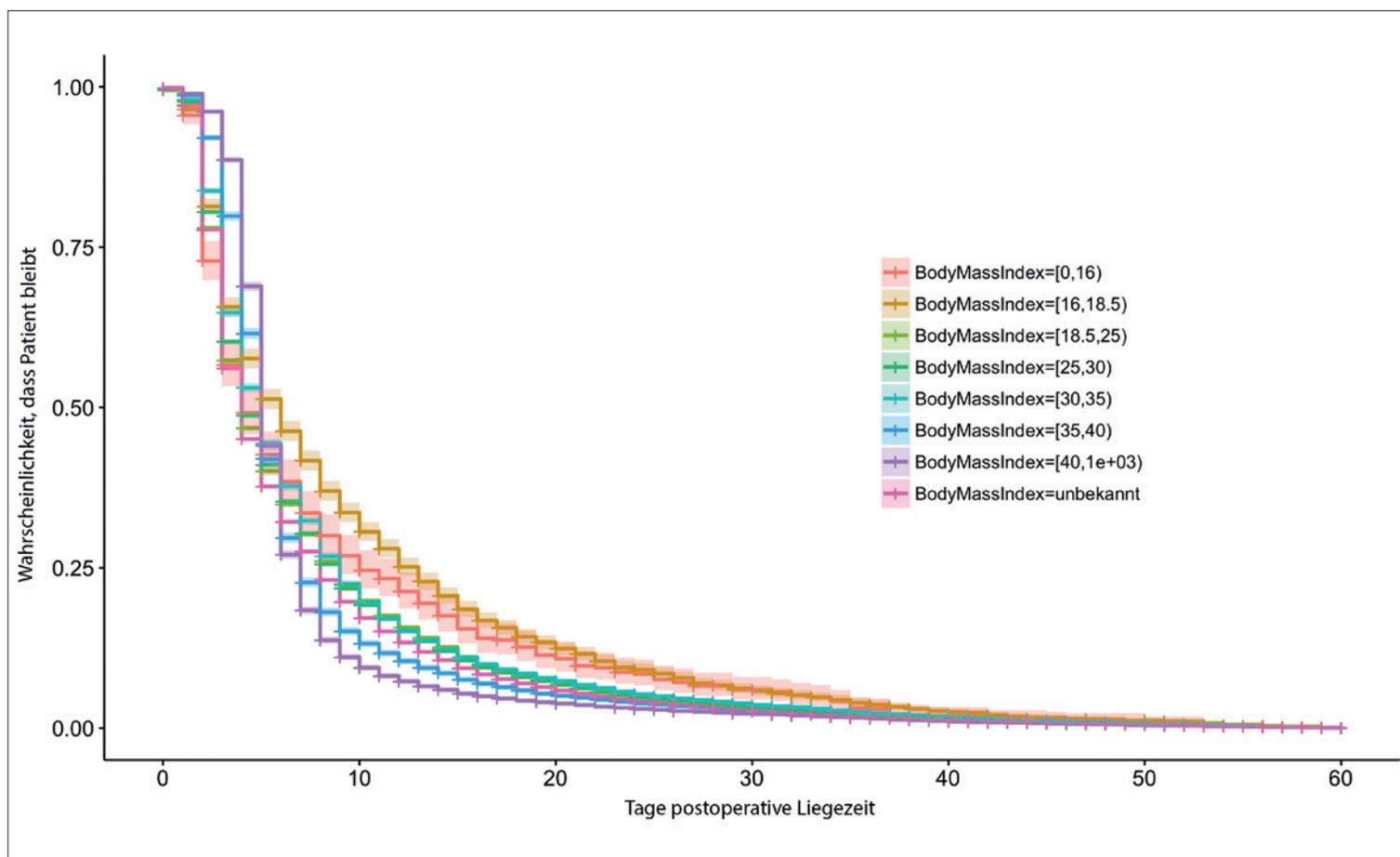
Die Ergebnisse haben die erwünschte Bestätigung für das gewählte Analyseverfahren geliefert. Die Big-Data-Technologie ist fürs Auswerten der Daten aus der Adjumed-Qualitätssicherungswelt sehr gut einsetzbar. Die geprüfte Methode kann deshalb weiter ausgebaut werden. Rageth: «Das ist ein sehr gutes Ergebnis für uns und unsere Spitalkunden.»

Daten sollen ausgiebig genutzt werden, so lange sie sinnvoll genutzt werden. So verhält es sich auch mit medizinischen Register-Daten. «Wir können nun neue Projekte initiieren, welche diese bewährte Technologie nutzen. Das kommt dann auch bestehenden Projekten zugute», ist Dr. Luzi Rageth überzeugt. «Wir arbeiten immer so: Ein Projekt bietet neue, zusätzliche Anforderungen. Wenn wir absehen, dass diese auch für unsere bestehenden 15 medizinischen Register

von Nutzen sein könnten, dann investieren wir in die Entwicklung und nutzen die Technologie dann auch für die anderen Register. Dank dieser Economies-of-Scale konnten wir die Nase technisch vorn behalten und werden das auch weiterhin tun.»

Weitere Pläne in der Pipeline

Adjumed arbeitet schon länger auf ein neues Projekt hin, welches neben den ärztlichen Daten und dem Patienten-Feedback noch weitere Datenquellen miteinbezieht und neuartige Darstellungsformen einsetzt. Die Verantwortlichen des Unternehmens hoffen, dieses Projekt finanziert zu erhalten und damit einen neuen, innovativen, dem Patientenwohl dienenden Weg in der medizinischen Register-Technologie beschreiten zu können. «So ist es von Vorteil», betont Rageth, «dass wir schon heute auf eindrückliche Weise zeigen können, welche Nutzen unsere Daten stiften. Die Tatsache, dass aufgrund der DRG-Einführung die Liegezeiten gegen oben mehr «gedeckelt» werden, wurde zwar vermutet. Da wir nun die aussagekräftigen



Bei diesem Beispiel geht es um die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient innerhalb des Zeitintervalls (postoperative Liegezeit) nicht aus dem Spital austreten wird bezogen auf seinen Body-Mass-Index. Deutlich sieht man, dass bei kurzen Liegezeiten bis fünf Tage die Patienten mit geringem Body-Mass-Index eher früher entlassen werden als diejenigen mit einem hohen Body-Mass-Index. Ab fünf Tage Liegezeit kehrt sich dies.

Daten zu den Operationszeitpunkten, zu den Operateuren bzw. ihrer hierarchischen Stellung, zur Teaching-Situation, zur fallbezogen, intra- und postoperativ differenzierten Komplikationserfassung und anderen Parameter haben, konnten wir hier Klarheit über das Ausmass und die Entwicklung im Zeitverlauf herstellen.»

Knowledge-Base im Fokus

So erstaunt es kaum, dass die beiden Partner zusätzliche Tools zu einer weiter verstärkten Datenauswertung anstreben. Dabei geht es um eine Knowledge-Base, ein umfassendes System, das aufgrund viel grösserer Datenmengen und relevanter Parameter aus vielen Spitälern und weiteren Quellen rechtzeitig Warnungen ausspricht.

Aber auch ein System, das vorhandene Stärken zielsicher ortet und damit wesentlich zur Qualitäts- wie Ertragssteigerung beiträgt. Analysiert werden können operative Eingriffe, Therapiemethoden – gerade auch in der Langzeitbehandlung – , der Einsatz von Medikamenten und

etliches andere mehr. Martin Weber und Dr. Luzi Rageth bringen es auf den Punkt: «Bessere Qualität ist eben nicht wie oft bedauert nur mühsam zu erreichen. Sie ist nicht gleichzusetzen mit Blut, Schweiß und Tränen, sondern stellt eine spannende Herausforderung an die Leistungserbringer dar. Starke digitale Auswertungs-Tools befruchten diese Arbeit und leisten einen wertvollen Beitrag fürs Gesundheitswesen. Nicht selten existieren schon gewisse Datensätze die seit längerer Zeit für einfache Auswertungen oder zur Planung erfasst wurden. Mit einer ersten explorativen Analyse können wir oft schon aufzeigen, ob noch mehr Potenzial in diesen Daten steckt und was allenfalls noch ergänzt werden muss oder wo die Datenqualität noch nicht passt.»

Visionen werden Realität

Und so können Visionen Realität werden: «Stellen wir uns doch einmal vor», so Dr. Luzi Rageth, «das System der Zukunft sendet von sich aus grafisch unterlegte Push-Meldungen an die Klinikverantwortlichen aus wie:

- Übermorgen ist Nebel und Glatteis angesagt, im Normalfall brauchen Sie in einer solchen Situation 25% mehr ärztliche Kapazität auf der Notfallstation.
- Sie haben gegenüber dem Benchmark eine sehr gute Position bei den einfachen bariatrischen Operationen und konnten in den letzten drei Monaten Ihre Overall-Komplikationsrate (von 15% auf 13%) und somit auch die durchschnittliche Verweildauer (von 6.2 auf 5.7 Tage) senken – weiter so!
- Vorsicht: Im letzten halben Jahr sehen wir einen Anstieg der Infektionsraten bei Operationen von intubierten Patienten, der deutlich über den erwarteten Werten liegt (sowohl bezüglich Ihrer eigenen Vergangenheitswerte wie bezüglich des Gruppenschnittes im Vergleichszeitraum).

Das ist noch Zukunftsmusik, aber in diese Richtung sollten wir uns mit der nun initial mit Noser Health ein erstes Mal umgesetzten Big-Data-Technologie und ihren eingängigen optischen Darstellungsformen bewegen. So kann die Zukunft schon bald Gegenwart werden.»