



»Viele Dosismanagement-Lösungen kranken daran, dass ihre Handschrift erkennbar IT-lastig ist und das Feingefühl für den Anwendungsbereich fehlt.«

Dr. HD Nagel  
Wissenschaft & Technik für die Radiologie

## Eine Frage der Dosis

Dosismanagement aus Sicht eines Medizinphysik-Experten

**Herr Dr. Nagel, bitte stellen Sie sich in ein paar Sätzen vor.**

Dr. HD Nagel: Nach meinem Physikstudium an der Uni Hamburg bin ich 1978 zu einer der großen Herstellerfirmen für bildgebende Diagnostik gewechselt. Für sie war ich bis Ende 2009 tätig, die überwiegende Zeit als „Clinical Scientist“. Meine Schwerpunkte liegen auf den Gebieten Röntgen und Computertomographie und dort speziell bei allem, was mit Dosis und Bildqualität zu tun hat. Rund 15 Jahre habe ich daneben ehrenamtlich für den Industrieverband (ZVEI) gearbeitet und war als dessen Vertreter in diversen Gremien tätig. Anfang 2010 habe ich mich als wissenschaftlicher und

anwendungstechnischer Berater selbständig gemacht.

**Wie lange sind Sie schon in Ihrem Beruf tätig?**

Dr. Nagel: Mittlerweile bin ich seit gut 40 Jahren im Beruf und mit beiden Seiten (Herstellung und Anwendung) gleichermaßen vertraut. Als Mitte der 90er Jahre offenkundig wurde, wo die eigentlichen Probleme im medizinischen Strahlenschutz liegen (CT und Interventionsröntgen), wurde Dosismanagement zu meinem eigentlichen Schwerpunkt. Das erste Mal, dass ich die Protokolle eines CT-Geräts optimiert habe, liegt 20 Jahre zurück. Bereits seit 2013 betreue ich als Medizinphysik-

Experte (MPE) eine Radiologie, die mich lange, bevor die MPE-Pflicht für Hochdosisgeräte obligatorisch wurde, engagiert hat. Derzeit kümmerge ich mich um sechs Einrichtungen mit insgesamt zehn CT- und fünf interventionellen Röntgengeräten, worunter alle Hersteller vertreten sind.

**Wie kam es dazu, dass Sie ein Dosismanagementsystem im Einsatz haben?**

Dr. Nagel: Wie hoch die Strahlenexposition ist, die der Patient erhält, wird im Wesentlichen von zwei Faktoren bestimmt: den verfügbaren apparativen Mitteln und dem adäquaten, situationsgerechten Ein-

satz dieser Mittel. Was die apparative Seite angeht, sind die Möglichkeiten anhand von Gerätespezifikationen, Geräteeinstellungen und Qualitätssicherungsprotokollen weitestgehend bekannt. Was damit jedoch im Alltag passiert, kann man bestenfalls erraten. Zwischen dem, was sein sollte (oder könnte), und dem, was ist, gibt es zwar nicht immer, doch leider genügend häufig signifikante Unterschiede. Beim Interventionsröntgen ohnehin, aber auch beim CT, sobald die Gerätebediener die Routine verlassen und gewissermaßen Kür laufen. Ohne ein System, das alle relevanten Daten erfasst und in geeigneter Form bereitstellt, wäre es mehr oder weniger dem Zufall überlassen, ob diese Diskrepanzen überhaupt auffallen.

**Halten Sie es für sinnvoll, Dosismanagement ohne eine dedizierte Software durchzuführen, also z. B. nur mit Excel?**

Dr. Nagel: Üblicherweise findet man als MPE zunächst kein Dosismanagementsystem (DMS) vor und muss bis zur Beschaffung mit Ersatzlösungen arbeiten, um die Dosisüberwachung vornehmen zu können. Damit habe ich einschlägige Erfahrungen sammeln können. Um die Expositionspraxis abzubilden, muss man sich wegen des erheblichen Zeitaufwands auf Stichproben beschränken. Spannend ist dies auch nur beim ersten Mal, danach eher eine Zumutung, auf jeden Fall aber eine Verschwendung von Ressourcen. Was die Erkennung erheblicher Dosisüberschreitungen betrifft, haben sich organisatorische Maßnahmen (Listen am Arbeitsplatz, Meldekettchen) als nicht zuverlässig erwiesen.

Ein DMS ist deshalb ein absolutes Muss, um als MPE tätig sein zu können.

Mittlerweile sind bei allen von mir betreuten Einrichtungen Dosismanagementsysteme in Betrieb. Einzige Ausnahme ist eine neurochirurgische Praxis mit einem CT-Gerät, bei dem es aufgrund des sehr eingeschränkten Untersuchungsspektrums (ausschließlich PRTs der Wirbelsäule) und der niedrigen Dosiswerte, die dort anfallen, auch ohne geht.

**Warum haben Sie sich bewusst für das Dosismanagementsystem DOSE entschieden?**

Dr. Nagel: Mein Interesse an DOSE rührte zunächst daher, dass es sich bei dem Hersteller (Qaelum) um ein Spin-off der Medizinphysikabteilung an der Universität Leuven um Frau Prof. Bosmans handelt. Viele DMS-Lösungen kranken daran, dass ihre Handschrift erkennbar IT-lastig ist und das Feingefühl für den Anwendungsbereich fehlt. Das für mich entscheidende Kriterium ist die Praxistauglichkeit: Wie gut hilft mir das DMS dabei, meine Aufgaben zu erfüllen? Dies schien mir im Falle von DOSE eher gewährleistet zu sein als bei Systemen anderer Anbieter.

Geht man allein nach den Spezifikationen, dann könnte man alle DMS-Lösungen für nahezu gleichwertig halten. Wie praxistauglich sie jedoch sind und wie gut sie mit den lokalen Besonderheiten (Geräte, PACS) klar kommen, zeigt sich erst beim Einsatz vor Ort. Aufgrund vieler negativer Überraschungen mit anderen DMS habe ich vor gut zwei Jahren Dedalus HealthCare überzeugen können, eine Testinstallation in einer der von mir betreuten Institutionen einzurichten. Die Erfahrungen, die ich dabei sammeln konnte, insbesondere aber die schnelle und gelungene Umsetzung meiner Verbesserungsvorschläge durch Qaelum, haben dazu geführt,

dass DOSE meinen Vorstellungen, wie ein praxistaugliches DMS aussehen sollte, jetzt schon weitestgehend entspricht.

**Haben Sie auch schon Erfahrungen mit anderen Dosismanagementsystemen gemacht?**

Dr. Nagel: Ja. Insgesamt habe ich bislang vier DMS in ähnlicher Weise wie DOSE auf „Herz und Nieren“ prüfen können. Aus der Notwendigkeit heraus, ein preisgünstiges, aber weitgehend unbrauchbares DMS begründet ablehnen zu können, habe ich vor drei Jahren einen Prüfkatalog dazu entwickelt. Der umfasst insgesamt knapp 100 Aspekte – alle unter dem Blickwinkel Praxistauglichkeit. Ähnlich wie in der Schule habe ich dabei zwischen Haupt-, Neben- und Wahlfächern unterschieden – von unverzichtbar über sehr wichtig bis „nice to have“. Wie bei der Frage der Versetzung ist entscheidend, bei wie vielen „Hauptfächern“ die Benotung bei 6 (nicht vorhanden bzw. unbrauchbar) oder 5 (nur mit erheblichem Zusatzaufwand verwendbar) liegt. Die Qualitätsunterschiede, die sich dabei zeigten, waren erheblich. Derzeit arbeite ich mit drei der von mir getesteten DMS: bei drei meiner „Kunden“ mit DOSE, bei den beiden anderen mit den weniger praxistauglichen DMS-Lösungen. In einem Fall liegt das an der bereits länger zurückliegenden Beschaffung. In dem anderen gestattet das sehr eingeschränkte Untersuchungsspektrum, trotz der erheblichen Schwächen eine Dosisüberwachung zumindest auf Minimalniveau vornehmen zu können.

**Was gefällt Ihnen an DOSE im Vergleich zu anderen Systemen?**

Dr. Nagel: Das Hauptproblem, mit

dem alle Dosismanagementsysteme zu kämpfen haben, sind Umfang, Vollständigkeit und Qualität der Daten, die von den Geräten bereitgestellt werden. Jeder Gerätehersteller wartet dabei mit Besonderheiten auf. Teilweise gibt es eklatante Defizite. Von allen DMS-Lösungen, mit denen ich bislang arbeiten konnte, kommt DOSE mit diesen Widrigkeiten noch am besten zurecht.

Zum zweiten ist die „Achillesferse“ eines jeden DMS die Konfiguration. Damit sind die hinterlegbaren Referenz- und Grenzwerte, die Verknüpfung mit den anfallenden Studien sowie die Identifizierungsmöglichkeiten bei Referenz- und Grenzwertüberschreitungen einschließlich automatischer Benachrichtigung per E-Mail gemeint. DOSE zeichnet sich dabei durch eine sehr hohe Flexibilität aus, mit der man die herstellereigenen Besonderheiten weitestgehend abfedern kann. Zudem

ist die Art und Weise, mit der man die zur Konfiguration benötigten Basisdaten in DOSE einspielen kann, genial einfach gelöst.

Zum dritten: wie gut das DMS bei der Ursachenforschung für Grenz- und Referenzwertüberschreitungen behilflich ist – ein aus MPE-Sicht ganz entscheidender Punkt. Im Anwendungsgebiet CT ist DOSE nahezu perfekt: Alle interessanten Fragen lassen sich mit den in DOSE archivierten bzw. von DOSE aufbereiteten Daten beantworten – immer vorausgesetzt, dass die benötigten „Rohdaten“ vom Gerät bereitgestellt werden. Im Anwendungsbereich Interventionsröntgen gibt es dagegen noch deutliches Verbesserungspotential – genauso wie bei den anderen DMS-Lösungen.

**Welche Vorteile sehen Sie in Ihrem Alltag beim Arbeiten mit DOSE?**

Dr. Nagel: Insbesondere die Erkennt-

nisse, die man mit Hilfe von DOSE gewinnen kann, um Maßnahmen zur Problemlösung und zur Qualitätsverbesserung zielgerichtet ergreifen zu können. Wichtig ist, zwischen gravierenden und weniger wichtigen sowie häufigen und eher seltenen Problemen unterscheiden zu können. Hierbei leistet ein praxistaugliches DMS einen großen Beitrag – mehr aber auch nicht. Denn die richtigen Schlüsse, was man zur Problemlösung unternehmen muss, die muss der MPE anschließend selbst treffen.

Danach natürlich die Zeitersparnis, ohne dabei Kompromisse wie bei Stichprobenartiger Erfassung eingehen zu müssen. Ein praxistaugliches DMS wie DOSE liefert in den meisten Fällen per Knopfdruck die benötigten Kenngrößen. Alternativ besteht natürlich – wie bei jedem anderen DMS – die Möglichkeit, die archivierten Daten zu exportieren und z. B.



per Excel auszuwerten. Das kostet jedoch entsprechend viel Zeit und ist bei DOSE vergleichsweise seltener erforderlich.

Und schließlich die zuverlässige und zeitnahe Identifizierung von Referenz- und Grenzwertüberschreitungen. Nur so lässt sich die Verpflichtung zur „unverzöglichen“ Meldung von bedeutsamen Vorkommnissen an die Aufsichtsbehörde erfüllen.

#### **Von welchen Funktionen sind Sie besonders angetan?**

Dr. Nagel: Das sind vor allem die Konfigurationsmöglichkeiten, denn damit steht und fällt alles. Gleich danach die Möglichkeit, Studien, bei denen die Untersuchungsprogramme einzelfallbezogen modifiziert wurden, identifizieren und separieren zu können – im Hinblick auf Datenqualität eine ganz wichtige Funktion. Und schließlich die „StudyCheck“-Funktion, mit der täglich ein Abgleich zwischen DMS und PACS vorgenommen wird. Das Identifizieren und ggf. Nacherfassen fehlender Studien ist aus meiner Sicht ein absolutes Muss. Diese Funktion kenne ich bislang nur von DOSE.

Daneben gibt es noch viele weitere Funktionen, die für ein DMS eigentlich selbstverständlich sein sollten, bei anderen DMS-Lösungen jedoch nicht vorhanden sind oder schlecht umgesetzt wurden.

#### **In DOSE können wir Web-Viewer von verschiedenen Bildarchivierungssystemen (PACS) integrieren. Sind Sie mit dieser Funktion schon in Berührung gekommen? Erleichtert das Ihren Alltag?**

Dr. Nagel: Bislang noch nicht. Erleichtern würde dies den Alltag in allen Fällen, wo die in DOSE vorhandenen

Daten und Ergebnisse bei der Ursachenforschung nicht ausreichen. Bei der Analyse von Bildqualitätsproblemen jedoch eher nicht, denn dafür sind Web-Viewer in der Regel nicht gemacht. Manche Web-Viewer erlauben nicht einmal den Blick in die Metadaten der Bilder. In solchen Fällen helfen nur der Download der Bilddaten und die anschließende Analyse mit speziell hierfür geeigneten Softwarelösungen.

#### **Zu Beginn führen wir immer Schulungen mit unseren Kunden durch. Wie hat Ihnen die Schulung gefallen? Wurde auf Ihre Fragen eingegangen?**

Dr. Nagel: Hierzu kann ich nur eingeschränkt Auskunft geben. Ich selbst habe zu Beginn der Teststellung von einem Applikationsmitarbeiter eine Grundeinweisung erhalten und diesen Mitarbeiter bei späteren Unklarheiten kontaktieren können. Bei den insgesamt drei DOSE-Installationen, die im Frühjahr in meinem Bereich erfolgt sind, habe ich mich entschlossen, die Schulung der Anwender (d.h. Ärzte und Assistenzpersonal) selbst zu übernehmen. Da ich je nach Anwendergruppe und Anwendungsbereich (CT und/oder Interventionsröntgen) die jeweils passenden Dashboards und Voreinstellungen eingerichtet habe, kann das Training auf diese Weise deutlich zielgerichteter erfolgen als bei einer eher allgemein gefassten Standard-Schulung.

**DOSE wird von der innovativen Softwarefirma Qaelum entwickelt und im Rahmen einer engen Kooperation von Dedalus HealthCare vertrieben. Wie sehen Sie die Zusammenarbeit zwischen uns und dem Hersteller Qaelum**

#### **allgemein und in Bezug auf die Weiterentwicklung der Produkte im Besonderen?**

Dr. Nagel: Meine bisherigen Erfahrungen sind durchweg positiv. Im Rahmen der Teststellung habe ich erleben können, dass Qaelum auf seine Kunden hört und fundierte Verbesserungsvorschläge umsetzt. Bei den anderen DMS-Herstellern, mit deren Lösungen ich bisher arbeiten konnte, war dies eher nicht der Fall. Dass Änderungen nicht immer umgehend erfolgen können, sondern in der Regel innerhalb der geplanten Entwicklungszyklen vonstattengehen, ist normal. Die Zusagen, die mir bislang gegeben wurden, sind jedoch weitestgehend eingehalten worden. Mein bisheriger Eindruck ist, dass die Reklamationen oder Anregungen, die ich über Dedalus-Mitarbeiter lanciert habe, bei Qaelum angekommen sind und zeitnah umgesetzt wurden.

#### **Wie zufrieden sind Sie mit DOSE und unserem Service?**

Dr. Nagel: Was DOSE betrifft: Auf einer Skala zwischen 0 und 100 % derzeit bei mindestens 90 %. Was den Service betrifft: bislang durchweg kompetent und hilfsbereit.

Vielen Dank für das Gespräch, Herr Dr. Nagel.

Interview: Bernhard Kahle