

RadCalc QA Software

Softwaresystem für die unabhängige 3D Dosiskontrolle vor und während der Strahlentherapiebehandlung



Die meisten Fehler im Strahlentherapieprozess treten während der Behandlungsplanung (31 %) und der Behandlungsverabreichung (30 %) auf.

Summe aus dem aggregierte ASTRO Datenbericht „RO-ILS 2021 Report Card“

Warum Patienten-QA?

Qualitätssicherung (QA) für Patienten ist in der Strahlentherapie äußerst wichtig, um die Sicherheit, Genauigkeit und Effektivität der Strahlentherapie sicherzustellen.

- QA unterstützt das Erkennen und Beheben von potentiellen Fehlern, bevor sie einen Einfluss auf Patienten haben können, um so unerwünschten Ereignissen vorzubeugen.
- QA stellt sicher, dass Behandlungen der Planung entsprechend ausgeführt werden, sodass Risiken minimiert und die Effektivität gesteigert wird.
- QA trägt zu besseren Behandlungsergebnissen und einer schnelleren Erholung bei und reduziert Komplikationen, was zu einer höheren Lebensqualität für Patienten führt.
- QA hilft dabei, sicherzustellen, dass sich Strahlentherapien an empfohlene und vorgeschriebene Richtlinien halten.
- QA unterstützt eine Fortlaufende Überwachung, Bewertung und Verbesserung an Therapieprozessen, mit dem Ziel Innovationen zu fördern und Standards zu verbessern.

RadCalc liefert dies, indem es fluenzmodulierte und patientenspezifische Bestrahlungspläne vom Behandlungsplanungssystem (TPS) unabhängig überprüft und die EPID-gemessene non-Transit oder Transit-Dosis rekonstruiert, die bei der Pre-Treatment-QA und der In-vivo-Dosimetrie geliefert wurde – alles in eine benutzerfreundliche Software-Plattform integriert.

Wie prüft man Berechnungen des Therapieplanungssystems?

RadCalc ist eine Softwareplattform, die Physikern hilft, den QA-Prozess effizient und zuverlässig durchzuführen. Durch moderne Behandlungsverfahren wie die adaptive Strahlentherapie (ART) wird dieser Prozess zunehmend komplexer und erfordert eine zeitnahe sowie präzise Dosisverifikation.

Die schnelle und vollständig automatisierte patientenspezifische QA des Strahlentherapieplans ist ein integraler Bestandteil von RadCalc. Sie ermöglicht Physikern, die Dosisverifikation effizient und nach globalen Standards durchzuführen.

Durch diesen Prozess ermöglicht RadCalc eine schnelle und zuverlässige Validierung von Behandlungsplänen, wodurch mehr Zeit für Ihre Patienten zur Verfügung steht.

Die Automatisierung von RadCalcAIR importiert Patientenpläne und führt die Dosisverifikation im Hintergrund durch. Der automatisch erstellte PDF-Bericht kann anschließend in ein Verify and Record System importiert werden.

RadCalc bietet mit dem zusätzlichen Delivery QA-Paket eine weitere Stufe automatisierter Verifikation bei der Planbereitstellung. Dieses Paket umfasst EPID-Dosimetrie für die 3D-Dosisrekonstruktion sowie fraktionierte Logdatei-QA (FLQA) zur Dosisberechnung und Analyse auf Basis von Logdateien.

Ergebnisse aus der Planverifikation, Pre-Treatment- und In-Vivo-Dosisrekonstruktion sowie Logdateiberechnung lassen sich nach fraktionierter

Dosis und Gesamtdosis über den gesamten Behandlungsverlauf gegenüberstellen und in einem PDF-Bericht festhalten.

RadCalcAIR spart für Sie wertvolle Zeit, indem es die robuste patientenspezifische QA während der Planung, Vorbehandlung und Behandlungsverabreichung automatisiert. Verbessern Sie die Behandlungsergebnisse in der Strahlentherapie Ihrer Klinik mit einer unabhängigen Prüfung, die sich nahtlos in Ihre bestehenden QA-Prozesse einfügt.



Nahtlos und unkompliziert

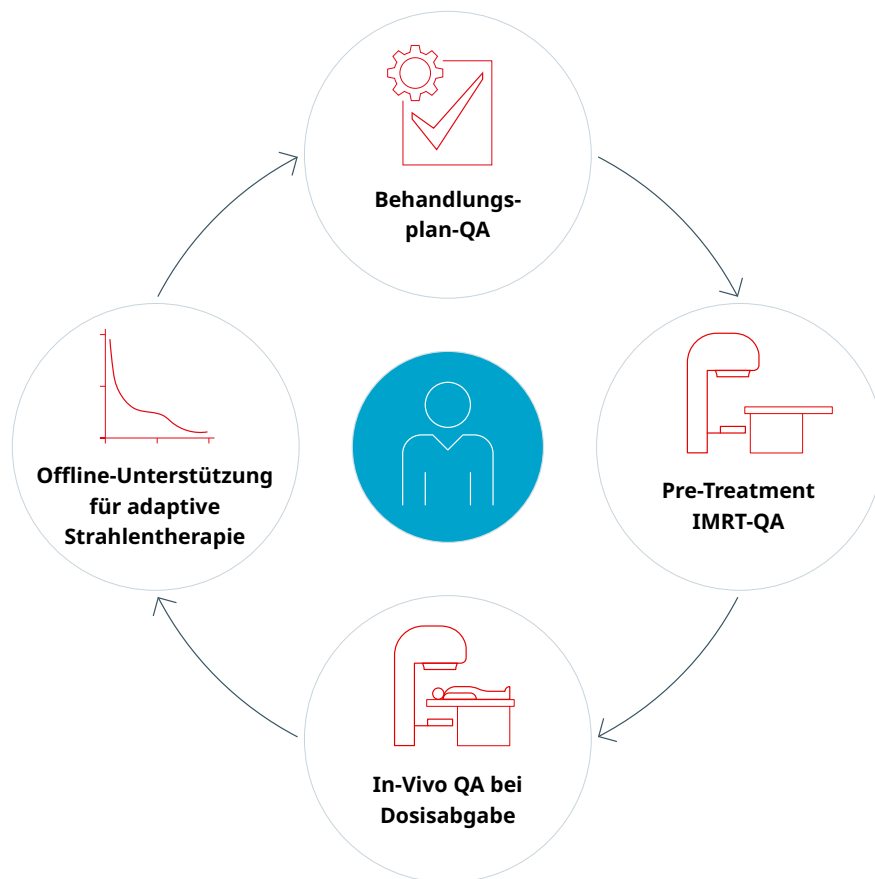
Patientenzentrierter Workflow

Bei jeder Installation stellt RadCalcAIR (Automated Import & Reporting) einen automatisierten Prozess mit Analysewerkzeugen für %-Difference, DVH, Gamma Comparison (GPR) Distance to Agreement (DTA) und mehr zur Verfügung.

RadCalcAIR importiert Behandlungspläne und führt Berechnungen und Bewertungen basierend auf den festgelegten Einstellungen durch. Die Ergebnisse können ohne Benutzerinteraktion exportiert werden. Werden

festgelegte Akzeptanzkriterien überschritten, werden Benachrichtigungen versandt.

RadCalcAIR automatisiert so die Bereitstellung von QA-Aufgaben, stellt echte EPID-gemessene zeitaufgelöste 3D-Pre-Treatment-QA und In-vivo-Dosimetrie-Prozesse, ohne Phantomdaten zur Verfügung. RadCalc's EPID-Dosimetrie und fraktionierte Logdatei-QA (FLQA) kann phantombasierte Dosiskontrolle minimieren.



Behandlungsplan-QA

- Die zunehmende Komplexität von Strahlentherapie-Plänen erfordert absolute Genauigkeit für eine sichere Behandlung.
- RadCalcs weltweit genutzter 3D Monte Carlo Algorithmus basiert auf dem EGSnrc -systembasierten BEAMnrc-Codesystem. Zusammen mit ebenfalls integrierten Collapsed Cone Convolution Super Position Algorithmus und sorgt RadCalc für eine sichere und zuverlässige Dosisberechnung.

Pre-Treatment IMRT-QA

- RadCalc bietet eine zusammengesetzte, vollständige 3D-Dosimetrie und 3D-Dosenrekonstruktion basierend auf seitlich aufgelösten dosimetrischen EPID-Aufnahmen sowie zusätzliche Dosisberechnung basierend auf Log-Dateien.
- Eine wirklich unabhängige Lösung für den direkten Vergleich mit dem beabsichtigten Plan
- Entwickelt für einen automatisierten und reibungslosen Workflow

In-Vivo QA bei Dosisabgabe

- RadCalcs vollständige, genau zusammengesetzte 3D-Berechnung mit unabhängigem Workflow ist unerreicht.
- Kontinuierliche Überwachung von gelieferten Behandlungen ermöglicht fraktionierte datenbasierte Logdatei-QA
- Ermöglicht den Vergleich mit Pre-Treatment-QA auf einer Plattform sowie die Integration in den In-vivo-EPID-Dosimetrie-Workflow

Offline-Unterstützung für adaptive Strahlentherapie

- Liefert unabhängige dosimetrische Verifikationsberechnungen, schnell und genau
- Dosimetrische Berechnungen bieten einen wirklich patientenfokussierten QA-Ablauf, der nahtlos in adaptive Strahlentherapie-Workflows integriert ist.



Präzision trifft auf Funktionalität

RadCalc ist eine moderne Plattform für herstellerunabhängige Patienten-QA. Die nahtlose Integration in bestehende Workflows steigert Effizienz und Sicherheit. Ausführliche Dokumentations- und Plan-Analysewerkzeuge bieten die Funktionen, die Medizinphysiker brauchen.

→ Identifizieren Sie mit 3D Monte Carlo- oder 3D Collapsed Cone-Algorithmen klinisch relevante Abweichungen innerhalb des Dosisvolumens.

- Verbesserte Genauigkeit für Punktdosis mit Ray Tracing unter Berücksichtigung der Dichteinformationen aus dem Planungs-CT.
- Automatisieren Sie Ihre Berechnungen und Bewertungen, während Sie zeitgleich zusätzliche Tools nutzen, um festzustellen, wo die Abweichungen auftreten.
- Sparen Sie Zeit und arbeiten Sie ortsunabhängig.



Schnell

Ein vollautomatisierter Import und Export ist viel schneller verglichen mit manuellen Datenerfassung und räumt Übertragungsfehler aus.

Unabhängig

RadCalc ermöglicht die Überprüfung aller Ergebnisse, unabhängig vom Therapieplanungssystem. Dadurch wird eine unvoreingenommene Überprüfung durch Drittanbieter sichergestellt.

Genau

Studien zeigen, dass die Vergleichsdosisberechnung innerhalb von $\pm 3\%$ der geplanten Behandlungsdosis liegt und ausgezeichnete Genauigkeit bietet.

Benutzerfreundlich

Dank der anwenderfreundlichen Benutzeroberfläche ist die Software einfach zu benutzen. Klare Struktur, geführte Menüs und ein ausgefeiltes Layout machen wiederkehrende Aufgaben einfach und zeitsparend.

Leistungsstark

Die meisten konventionellen Behandlungspläne können mit RadCalc überprüft werden. Ausführliche Analysefunktionen bieten Physikern leistungsstarke Werkzeuge für die Plananalyse.

Automatisiert

RadCalc kann nahtlos in den klinischen Workflow integriert werden. Automatisieren Sie Ihren QA-Workflow mit RadCalcAIR für alle Berechnungsarten.



Genauigkeit ist entscheidend

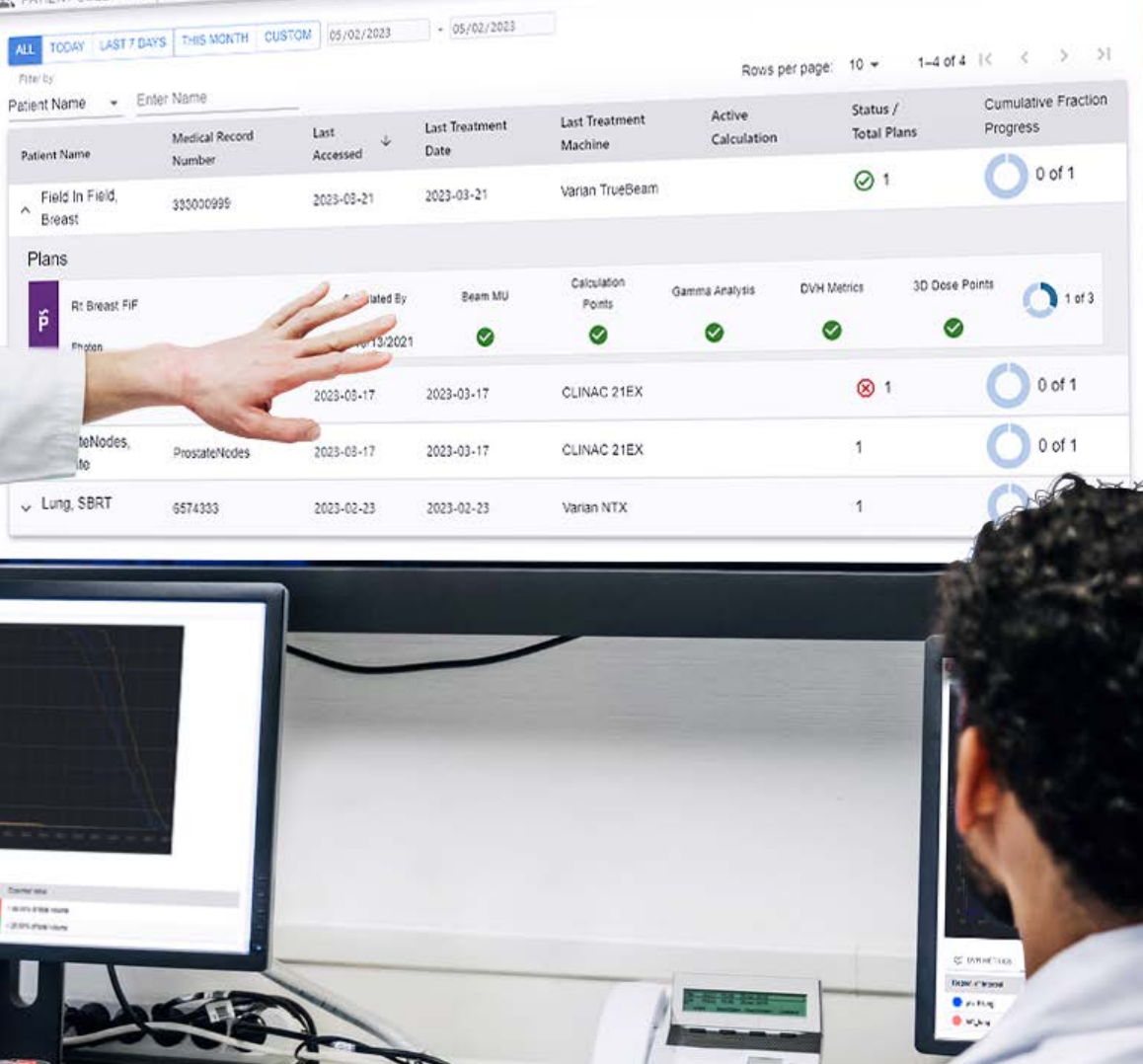
Dosisverifikationen von Bestrahlungsplänen

Elektronen- und Photonendosisberechnungen

Neben dem EGS-systembasiertem BEAMnrc Monte Carlo Algorithmus sind 3D-Berechnungen in RadCalc nun auch per BEAMnrc fast Monte Carlo für Photonen (fMC) und fast Monte Carlo für Elektronen (eMC) verfügbar! Berechnungen können auch mit den EZ Photonen- und Elektronen-Tools durchgeführt werden. Für Elektronendosisberechnungen kann eine Bibliothek an individuellen Cutouts angelegt werden. Cutout Factors können mit einer Sector Integration oder der Square Root-Methode berechnet werden.

3D-Unterstützung für Off-Axis-Berechnungspunkte

RadCalcs Verwendung von 3D-Koordinaten vereinfacht den Prozess der Off-Axis-Berechnungen, indem die Off-Axis-Entfernungen in der Beams Eye View (BEV) automatisch berechnet werden. Das Tool kann auch verwendet werden, um manuell zusätzliche Off-Axis-Punkte zu positionieren, ohne zum TPS zurückgehen zu müssen.



Verfeinerte Clarkson-Implementierung für modulierte Behandlungspläne

RadCalc nutzt unter anderem einen Modified Clarkson Integration Algorithmus (MCI) und bietet Berücksichtigung des Planungs-CT mit RadCalcs Ray Tracing-Funktion genauere Berechnungen von Punktdosen. Außerdem können sich MLC-Bewegungen anzeigen und Fluenz- und Dosisverteilungsmuster berechnen.

Fluenz und Dosisverteilung

Nutzer können die MU-Verifikation bei der Pre-Treatment-QA erweitern, indem sie die von RadCalc berechnete Dosisverteilung mit einer gemessenen oder TPS-berechneten Dosisverteilung vergleichen oder die von RadCalc berechnete Fluenz mit der geplanten TPS-Fluenz vergleichen.

Planvergleich

Diese RadCalc-Funktion ermöglicht den Vergleich von Plandaten aus dem R&V-System mit direkt aus dem TPS exportierten Daten, um Fehler beim Planexport zu erkennen. Zudem können beliebige Pläne verglichen und Unterschiede in den Plan-Parametern übersichtlich dargestellt werden.

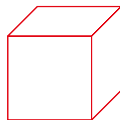
RadCalc LINAC Logger

Der RadCalc LINAC Logger erfasst Delivery-Logdateien über ein externes Tool, das Maschinendaten aller Elekta LINACs für die Nutzung in RadCalc protokolliert.



3D Dosisberechnung

Phantombasierte Messungen durch softwarebasierte QA minimieren

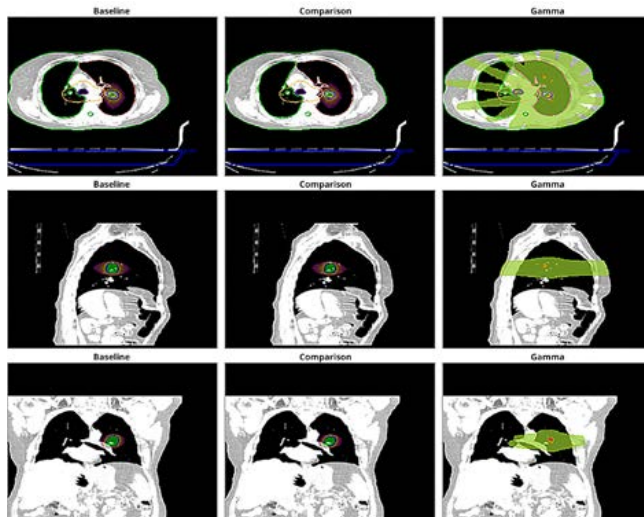


Konventionelle Verfahren zur Zweitkontrolle

- Prüft Dosis an einzelnen Punkten
- Muss auf homogene Phantomgeometrie umgerechnet werden
- Zeitaufwand bei Aufbau und manuellen Korrekturen
- Verwendet allgemeine Standards
- Belegt Maschinen- und Physikerzeit

Unabhängige und patientenorientierte QA mit RadCalc

- Führt eine volumetrische Messung durch
- Liefert Dosisverifikation über den gesamten Behandlungsverlauf der Patienten
- Bewertet die Dosis direkt auf Grundlage des Planungs-CTs
- Unterstützt automatisierte patientenspezifische QA Workflows (PSQA)
- Basiert auf dem Goldstandard von algorithmischer Dosisberechnung
- Spart zwischen 30 % bis 94 % der Zeit für phantombasierte PSQA Aufgaben ein



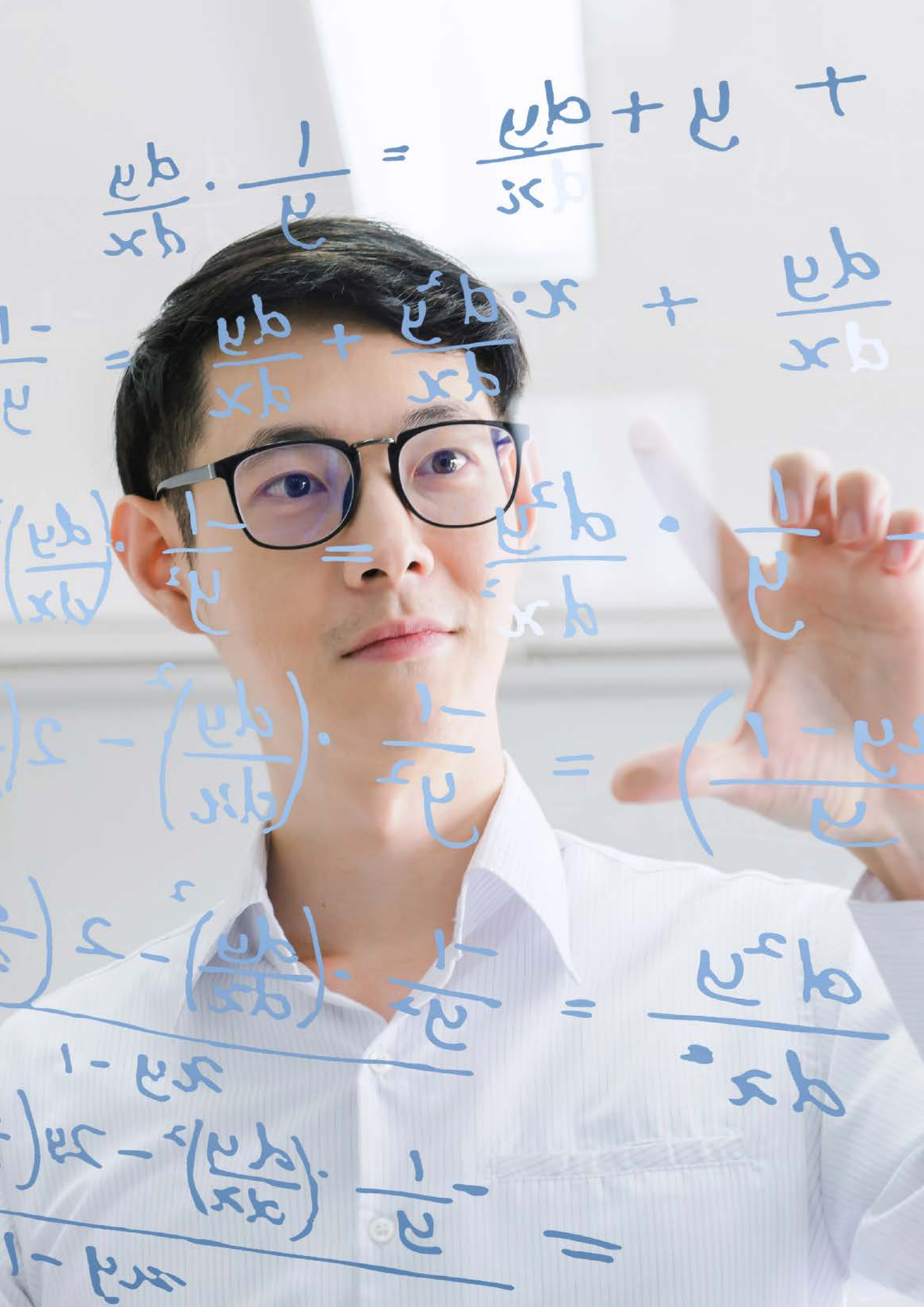
3D-Dosisanalyse

RadCalc bietet Werkzeuge zur Bewertung von 3D-Berechnungen, darunter 5-Difference, Distance to Agreement und Gamma-Analyse. RadCalcAIR (Automated Import & Report) automatisiert den gesamten Prozess von Planimport, Berechnung, 3D-Dosisanalyse und Berichtserstellung (PDF). Der automatische Workflow informiert sofort über Pläne, die z.B. die voreingestellten Akzeptanzkriterien der Gamma-Analyse nicht erfüllen. Benutzerdefinierte Regeln ermöglichen die automatische Anwendung unterschiedlicher Werte und Kriterien bei der Gamma-Berechnung.



DVH-Protokolle

Im Analysebildschirm von RadCalc können beliebig viele DVH-Protokolle definiert werden. Anhand von Regeln in RadCalc werden verschiedene DVH-Protokolle automatisch auf den spezifischen Plan angewendet. RadCalc überprüft im automatischen DVH-Vergleich zwischen TPS- und RadCalc-3D-Dosisvolumen, ob die Zielvorgaben für kritische Strukturen eingehalten werden. Analyseberichte werden automatisch dem verifizierten Plan hinzugefügt und per E-Mail oder über ein definiertes Verzeichnis auf Ihrem Server oder an Ihren Arbeitsplatz gesendet.



Berechnungs- Algorithmen

Zusätzlich zum Clarkson-Algorithmus zur Berechnung von Punktdosen nutzt RadCalc Collapsed Cone Convo- lution Superstition- und Monte Carlo- Algorithmen, die eine schnelle und genaue 3D-Dosisvolumen-Verfifika- tion für die meistgenutzten Behand- lungsplanungssysteme ermöglicht.

Behandlungen werden aufgrund höherer Dosen pro Fraktion immer komplexer. Monte Carlo gilt als der höchste Standard unter den Metho- den zur Dosisberechnung. RadCalcs

3D Monte Carlo- Algorithmus verwen- det die beste verfügbare Monte Carlo Dosis-Engine (BEAMnrc) sowie ein proprietäres Maschinenmodell, das von der McGill University entwickelt wurde.

Version 7.4 führt außerdem fast Monte Carlo (fMC) für Photonen und Elektronen ein. Die Dosis in nicht homogenen Strukturen, wie bei- spielsweise der Lunge, wird mit hoher Genauigkeit berechnet.

„Nahezu 60 % der gemeldeten Fehler lassen sich auf das Fehlen einer ange- messenen unabhängigen Zweitkontrolle von Behandlungsplänen oder der Dosis- berechnung zurückführen.“

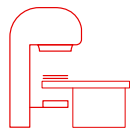
Quelle: IAEA Technical Report 430

RadCalc EPID für Pre-treatment und In-vivo Dosimetrie

Bekämpft Risiken hoher Fehleranfälligkeit

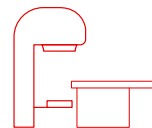
Das EPID-Modul von RadCalc bietet AAPM TG 307/218-konforme Pre-Treatment- und In-vivo-Dosisrekonstruktion. Zeit- und winkelaufgelöste EPID-Messungen, die in Luft oder In-vivo erfasst werden, werden durch die

Patientenanatomie zurückgerechnet, um die auf den Patienten einfallende Fluenz zu bestimmen. Diese Funktion hebt RadCalc von anderen verfügbaren Lösungen ab.



Erkennung potenzieller Fehler mit phantombasierten Mes- sungen

- Korruption von Daten bei ihrer Übertragung
- Dosisabgabefähigkeit
- Prüft die TPS-Dosis am Phantom
- Zusätzliche Zeit wird aufgewendet, um die Position des Phantoms anzupassen und zu korrigieren.
- Kostenintensiv und zeitaufwendig



Erkennung potenzieller Fehler mit On-board-Imager und RadCalc-Software

- Korruption von Daten bei ihrer Übertragung
- Dosisabgabefähigkeit
- Kontrolliert die TPS-Dosis auf dem volumetrischen Patientenbild
- Spart bis zu 20 % der Zeit für Pre-Treatment QA ein
- Verwendet rekonstruierte 3D-Messungen



Benutzerfreundlich

RadCalcs EPID-Modul nutzt die gesammelten integrierten Messungen für alle statischen und dynamischen Strahlensegmente, um die 3D-Dosis mit RadCalcs Collapsed Cone-Algorithmus anhand der tatsächlichen Anatomie zu rekonstruieren.

Genaue Zusammensetzung

Die tatsächlich verabreichte Dosis wird sowohl mit der geplanten Dosis aus dem TPS als auch der 3D-Dosis-Rekonstruktion von RadCalc verglichen, um eine gründliche Qualitätssicherung der geplanten Dosis vor der Behandlung sicherzustellen.

Unterstützte LINACs

Unterstützt moderne konventionelle Linearbeschleuniger von Elekta und Varian mit integriertem EPID-Panel für sämtliche Behandlungsmethoden.

Inhärente Sensitivität

Die RadCalc-Implementierung nutzt die inhärente Sensitivität von EPID-Bildnehmern, um kleine Veränderungen am Patienten zu erkennen, was es zu einem wertvollen Werkzeug für die Analyse von Abweichungen von der beabsichtigten Dosis macht.



Vielseitig

Welche Behandlungsmethoden werden unterstützt?

Hypofraktionierung

Während der Hypofraktionierung werden höhere Dosen innerhalb einer Behandlung an das Target verabreicht als während einer normalen Strahlentherapie. Die Genauigkeit dieser Behandlungen ist daher von größter Bedeutung.

RadCalcs 3D Monte Carlo verwendet den bewährtesten EGS-System-basierten BEAMnrc Monte Carlo-Algorithmus, der ein proprietäres Maschinenmodell verwendet, das von der McGill University entwickelt wurde.

Dosisvolumen, die mit RadCalc überprüft wurden, erhöhen die Patienten-

sicherheit und Planqualität, indem Physiker dabei unterstützt werden, komplexe Behandlungspläne zu kontrollieren.

Das Whitepaper zu RadCalcs 3D Monte Carlo- und 3D Collapsed Cone-Algorithmen zeigt, dass die Verifizierungsdosis innerhalb von ± 3 % der Behandlungsplandosis liegt und eine sehr hohe Genauigkeit gewährleistet wird.

Adaptive Strahlentherapie

Die Strahlentherapie wird zunehmend komplexer, ebenso wie die Qualitätssicherung, wodurch sie immer mehr Zeit in Anspruch nimmt. RadCalc

wurde von einem ABR-zertifizierten Physiker entwickelt, um die Aufgabe unabhängiger dosimetrischer Berechnungen schneller, einfacher und genauer zu machen.

RadCalcs dosimetrische Berechnungen bieten einen vollautomatisierten Prozess für Ihren QA-Ablauf, der nahtlos in adaptive Strahlentherapie-Workflows integriert werden kann.

SRS/SRBT

RadCalc nutzt Monte Carlo- und Collapsed Cone Convolution Superstition-Algorithmen, die schnelle und genaue 3D-Dosisvolumen-Verifizierung bieten.

RadCalcs 3D-Funktionen ermöglichen unter Verwendung des Planungs-CTs des Patienten für Berechnungen Verifizierung für Conventional, IMRT, VMAT, und SRS/SBRT Pläne.

Die Dosis im gesamten Behandlungsvolumen wird mit RadCalc überprüft, wodurch die Patientensicherheit und die Planqualität erhöht werden und Ihre Fähigkeit verbessert, komplizierte SRT/SBRT-Behandlungspläne genauer zu überprüfen.

Modulierte Strahlentherapie IMRT und VMAT

RadCalcs 3D Collapsed Cone-, 3D Monte Carlo- und Punktdosis-Berechnungs- Algorithmen unterstützen Step-and-Shoot-, Sliding-Window- und kompensatorbasierte IMRT-Behandlungspläne. Ein ROI-Modul (Region of Interest) ist Bestandteil der Photonenberechnung von RadCalc und ermöglicht Dosisvergleiche für VMAT. Für die VMAT-Berechnung werden ROI-Strukturen zusammen mit der Plandatei, den CT-Bildern und dem Dosisvolumen in die RadCalc-Software exportiert.

RadCalc berechnet für jeden einzelnen Kontrollpunkt unabhängig einen Tiefenwert und einen effektiven Tiefenwert sowie den Dosisvergleich für alle importierten Berechnungspunkte. Benutzer können auch das Werkzeug zur volumetrischen mittleren Dosis verwenden, um die Dosisvariation (in einer bestimmten Entfernung) um den primären Berechnungspunkt zu analysieren.

Im Hinblick auf die punktdosisbasierte Zweitprüfung für IMRT wird die Berechnung unter Verwendung einer modifizierten Clarkson Scatter integration zusammen mit einem Head Scatter Algorithmus verwendet, um die Genauigkeit zu verbessern.

Elektronenbehandlungen

RadCalc bietet sekundäre, unabhängige Dosisberechnungen zur Überprüfung von Elektronen. Das System überprüft die geplante Dosis anhand von Berechnungspunkten in festgelegten Tiefen, wobei Parameter wie Feldgröße, Energie und Source-to-Surface-Distance (SSD) durch manuelle Eingabe oder den Import eines RT-Plans festgelegt werden.

Ab Version 7.4 verfügt RadCalc über Elektronen-Monte-Carlo-Funktionen (eMC), die die Erstellung von 3D-Dosisvolumen für Elektronen ermöglichen. Diese Volumina können direkt mit den Monte-Carlo-Berechnungen Ihres TPS verglichen werden, wodurch die Überprüfungsgenauigkeit verbessert wird.

Brachytherapie-Techniken

RadCalc folgt dem TG-43-Protokoll zur Durchführung der 3D-Dosisvolumen- und Punktdosisverifikation für HDR (inkl. Xofig), LDR und permanente Implantatbehandlungen. Die TPS- und RadCalc-Dosis können nebeneinander in entweder 2D- oder 3D-Ansichten verglichen werden. Isodosenlevel können angezeigt werden, die Dosisvolumenanalyse kann mittels %-Diff., DTA oder Gamma-Analyse durchgeführt werden, und DVH-Protokolle können verwendet werden.

RadCalc kann die Dosis und das DVH basierend auf einer verschobenen und/oder rotierten Quelle für eine individuelle Behandlung berechnen. Durch den Vergleich der Isodosen und des DVH mit der optimalen Quellenposition kann die klinische Auswirkung einer Fehllage der Quelle bewertet werden.

Modularität und Multitasking

Unterstützte Modalitäten

RadCalc liefert eine umfassende Einrichtung von Institutions- und Physikdaten, den Import von Strahlentherapieplänen, automatisierte dosimetrische Berechnungen und den Export zu Aufzeichnungs- und Verifikationssystemen. RadCalc bietet außerdem leistungsstarke Berichtswerkzeuge und flexible Standortlizenzen.

→ *Berechnungen und Auswertungen können automatisch im Hintergrund durchgeführt werden, ohne Benutzereingriff.*

MR-LINACs

MR-LINACs setzen neue Maßstäbe in der Strahlentherapie. RadCalc unterstützt die sekundäre MU- und Punktdosisverifikation für MR-LINACs. Diese Berechnungen berücksichtigen das Magnetfeld durch die importierten Messprofile.

Alle Berechnungen können zusammen mit den Import-, Export- und Berichtsfunktionen von RadCalc automatisiert werden. Zusätzlich bietet RadCalc für Elekta Unity eine Planintegritätsprüfung mit dem Planvergleichstool.

Tomotherapie

RadCalc unterstützt TomoHelical, TomoDirect und TomoEDGE und überprüft die Behandlungszeit sowie die Dosis an mehreren Berechnungspunkten. Jeder Kontrollpunkt kann zusammen mit den dargestellten Leaf-Öffnungszeiten visualisiert werden.

Wenn eine höhere Genauigkeit erforderlich ist, führen Sie vollständige 3D-volumetrische Monte-Carlo-Berechnungen durch. Zusätzlich kann das Sinogramm angezeigt werden.

Cobalt 60

Die Co-60-Behandlungspläne können aus dem Behandlungsplanungssystem oder aus einem unterstützten Aufzeichnungs- und Verifikationssystem importiert werden.

Sie können Keilfilter, Blöcke und Ausschnitte enthalten, die zusammen mit dem Plan importiert oder manuell in RadCalc definiert werden können.

LINACs

Neben den 3D-Dosisberechnungen mit den Algorithmen Collapsed Cone oder Monte Carlo (Photonen und Elektronen) führt RadCalc unabhängige MU- oder Punktdosisverifikationsberechnungen für konventionelle 2D- und 3D-Behandlungspläne durch, einschließlich Elektronen-, Photon-, MLC-, 3D-Off-Axis-, Dioden- und Keilfilter-Unterstützung.

CyberKnife

RadCalc unterstützt CyberKnife-Geräte mit festem Kegel, Iris oder MLC. Der Behandlungsplan kann aus MultiPlan oder aus Precision TPS importiert werden.

RadCalc bietet Optionen zur Punktdosisberechnung und weitere Funktionen für CyberKnife-Geräte, wie beispielsweise vollständig automatisierte Berechnung und Berichterstellung.

Superficial

Die Berechnungen für Superficial-Pläne in RadCalc basieren auf real gemessenen Werten. Die Software ermöglicht die Definition mehrerer Energien mit individuellen HVL-Werten und energiespezifischen Parametern.

Jede Energie kann eine Auswahl der zulässigen SSDs, Kegel und gemessenen Rückstreufaktoren unterstützen.

Halcyon/Ethos

RadCalc bietet 3D-Collapsed Cone-, 3D-Monte-Carlo- und Punktdosisverifikation für Halcyon- und Ethos-Geräte und unterstützt Varians Dual-Layer-MLC.

Für 3D-Berechnungen stehen Funktionen wie Dosisvolumenanalyse, Gamma-Berechnung, DVH-Protokolle und Analyse-Linien zur Verfügung. Das Delivery-QA-Paket ermöglicht phantomlose Workflows mit zeit- und winkelaufgelöster 3D-Pre-Treatment-QA sowie In-vivo-Dosimetrie.

Gamma Knife

RadCalc führt Punktdosisverifikationsberechnungen für verschiedene Gamma-Knife-Versionen und das Leksell-Gamma-Plan-(LGP)-Planungssystem durch.

Es speichert und verwaltet eine Kopie der proprietären Elekta-Daten und ermöglicht unabhängige Tabellenabfragen sowie Interpolationsprozesse.

Brachytherapie

RadCalc unterstützt Berechnungen für die intrakavitäre Strahlentherapie bei permanenten Seed-Implantaten, LDR-, HDR- und Xofig-Brachytherapiegeräten. Die Berechnungen sind 3D-Berechnungen basierend auf dem TG-43-Protokoll.

Benutzer können Drehungen und/oder Verschiebungen der Quellenpositionen sogar für eine einzelne Fraktion definieren. Das DVH kann mit den originalen oder verschoben/rotierten Quellenpositionen berechnet und mit importierten DVHs sowie DVH-Protokollen verglichen werden.

Modalitätsübersicht und zugehörige Funktionen

Funktionen der RadCalc-Module

	MR-LINAC	LINAC (Photon)	LINAC (Electron)	Halcyon	Tomo-Therapy	Cyber-Knife	Gamma-Knife	Cobalt 60	Superficial	Brachytherapy
Punktosisverifikation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MU- oder Behandlungszeitverifikation	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
ROI-Visualisierung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
3D-Dosisberechnung und Analyse		✓ MC/CC	✓ MC	✓ MC/CC	✓ MC					✓ TG-43
DICOM-RT- oder anderer proprietärer Import	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R&V-Import/Export	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓ (Import)

Erweiterte Funktionen

	MR-LINAC	LINAC (Photon)	LINAC (Electron)	Halcyon/Ethos	Tomo-Therapy	Cyber-Knife	Gamma-Knife	Cobalt 60	Superficial	Brachytherapy
Unterstützung von Keilen, Attenuator, Block/Ausschnitt, Bolus, Kompensator	✓	✓	✓ (Bolus and cutout)	✓				✓	✓ (Cutout)	
In-vivo-Diodenberechnungen unterstützt	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
DVH-Berechnung und -Analyse, Unterstützung von Isodosenleveln		✓	✓	✓	✓					✓
Unterstützung des Plan-Datenvergleichs	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Automatisierter Import, Berechnung und Berichtserstellung	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Strahlverfolgung mit CT-Dichten für Punktosis		✓	✓	✓	✓	✓				



RadCalc Portal

PATIENT SELECTION | Institution 1

ALL TODAY LAST 7 DAYS THIS MONTH CUSTOM 25/02/2023 00:00:00 - 00:00:00

Filter by: Patient Name: Enter Name Rows per page: 10 1-4 of 4

Patient Name	Medical Record Number	Last Accessed	Last Treatment Date	Last Treatment Machine	Active Calculation	Status / Total Plans	Cumulative Fraction Progress
Field In Field, Breast	33300099	2023-02-21	2023-02-21			1	0 of 1
Plans							
RT Breast PF		Calculated By:			Done Status	3D Dose Points	1 of 1
Plan:		Tk 10/13/2021					
Head and Neck, Patient	HeadAndNeck	2023-02-17				1	0 of 1
ProstateNodes, Prostate	ProstateNodes	2023-02-17				1	0 of 1
Lung, SBRT	6574333	2023-02-23				1	0 of 1

Patient Name	Medical Record Number	Last Accessed	Last Treatment Date	Last Treatment Machine	Active Calculation	Status / Total Plans	Cumulative Fraction Progress
Field In Field, Breast	33300099	2023-02-21	2023-02-21			1	0 of 1
RT Breast PF		Calculated By:			Done Status	3D Dose Points	1 of 1
Plan:		Tk 10/13/2021					
Head and Neck, Patient	HeadAndNeck	2023-02-17				1	0 of 1
ProstateNodes, Prostate	ProstateNodes	2023-02-17				1	0 of 1
Lung, SBRT	6574333	2023-02-23				1	0 of 1

Patient Name	Medical Record Number	Last Accessed	Last Treatment Date	Last Treatment Machine	Active Calculation	Status / Total Plans	Cumulative Fraction Progress
Field In Field, Breast	33300099	2023-02-21	2023-02-21			1	0 of 1
RT Breast PF		Calculated By:			Done Status	3D Dose Points	1 of 1
Plan:		Tk 10/13/2021					
Head and Neck, Patient	HeadAndNeck	2023-02-17				1	0 of 1
ProstateNodes, Prostate	ProstateNodes	2023-02-17				1	0 of 1
Lung, SBRT	6574333	2023-02-23				1	0 of 1

Import-Dienstprogramme von RadCalc

RadCalc ermöglicht den Import aus Strahlentherapie-Planungssystemen, Verifikations- und Aufzeichnungssystemen und/oder virtueller Simulationssoftware über DICOM-RT oder andere proprietäre Formate. Unterstützte Drittanbieterprodukte von RadCalc:

- DICOM RT
- RTP-Format: IMPAC/MOSAIC, LANTIS, Varis
- Pinnacle: DICOM RT, Hotscrip, Direkte FTP-Verbindung (vor Pinnacle-Version 9.0)
- Eclipse: DICOM-RT, Druckvorlage in Eclipse zur Bereitstellung fehlender effektiver Tiefeninformationen
- MIMiC-Plan: Hybridplan-Import
- CyberKnife: aus MultiPlan, Precision, RayStationTPS
- Nucletron Plato Brachytherapie: direkte FTP-Verbindung
- GammaKnife: Direkter Import aus der GammaPlan-ODBC-Datenbank
- Zap-X-Plan: Import aus dem Zap-X-Bestrahlungsplanungssystem

Export-Dienstprogramme von RadCalc

RadCalc bietet ein Export-Tool, das es Benutzern ermöglicht, Behandlungspläne in ein Format zu exportieren, das von einem Verify and Record System gelesen werden kann. Der Export in ein V&R-System erspart die erneute Dateneingabe, stellt sicher, dass die medizinischen Unterlagen des Patienten die Verifikationsergebnisse enthalten, und ermöglicht es Benutzern, angepasste Pläne für spezielle QA-Prozesse zu exportieren. Folgende Daten werden übertragen:

- Bestrahlungsfeldparameter und MU
- Name des Punktes
- Gantrywinkel
- Kollimatorwinkel
- Tischwinkel
- Feldgröße
- Bestrahlungstiefe
- FOA
- Bestrahlungsdosis
- Keiligkeitinformationen
- Entweder statische oder dynamische MLC-Lamellensequenzen
- Verordnungsdaten

Benutzer können Pläne und Berechnungen in jedes V&R-System exportieren, das die Dateiformate DICOM RT oder RTP Connect unterstützt.

RadExporter

- Vereinfachter DICOM-Export aus Eclipse mithilfe der Scripting-API
- Automatische Generierung von Berechnungspunkten, wodurch die manuelle Erstellung im Plan vor dem Export entfällt
- Gleichzeitiger Export mehrerer Pläne für eine Behandlungsserie
- Vorschau der Verifikationsergebnisse und Export des Berichts nach ARIA, ohne den Eclipse External Beam-Arbeitsbereich zu verlassen

Welche Hardware wird vorausgesetzt?

Allgemeine Hardwareanforderungen für RadCalc (Hauptprogramm)

	Netzwerkinstallation	Lokale Installation – nicht empfohlen
Betriebssystem	Microsoft® Windows® Server 2016, 2019 or 2022	Microsoft® Windows® 10, and 11, 32-bit and 64-bit operating systems
Prozessor	8 Kerne oder besser	8 Kerne oder besser
RAM	16 GB oder mehr	
Netzwerk	Bei einer 5-Gbit/s-Verbindung sollte die Bandbreite zum Client 10 Mbit/s betragen und die Latenz 50 ms nicht überschreiten	
Video	Mindestauflösung 1024 × 768 Pixel (Skalierung bis zu 125 %) und mindestens 1 GB Videospeicher (RAM)	
Grafik	OpenGL 1.1-Unterstützung erforderlich	OpenGL 1.1-Unterstützung erforderlich
Festplatten-speicher	1 TB SSD verfügbar, variiert je nach Menge und Art der Patientendaten	512 GB verfügbar, variiert je nach Menge und Art der Patientendaten

Dedizierte RadCalc Dose Engine Hardware

	Collapsed Cone Dose Engine	Monte Carlo Dose Engine	Fast Monte Carlo (Photonen und Elektronen) Dose Engine
Betriebssystem	Windows 64-Bit OS (10,11, Server 2012, 2016, 2019 oder 2022)	Windows 64-Bit OS (10,11, Server 2016, 2019 oder 2022)	Windows 64-Bit OS (10,11, Server 2016, 2019 oder 2022)
GPU	NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti, oder ähnlich (muss NVIDIA sein)		NVIDIA GeForce RTX 3080 TI 12 GB Grafik-RAM, oder ähnlich (muss NVIDIA sein)
CPU	Intel Core i7-9700, 8 Kerne, 12 MB Cache oder besser	Dual Intel Xeon Gold 5220, 2,2 GHz, 3,9 GHz Turbo, 18 Core oder besser	Intel Core i7-9700, 8 Kerne, 12 MB Cache oder besser
RAM	16 GB oder mehr	64 GB oder mehr	32 GB oder mehr
Festplatte	512 GB SSD oder mehr	512 GB SSD oder mehr	512 GB SSD oder mehr

Über uns

LAP ist ein weltweit führender Anbieter von Systemen zur Steigerung von Qualität und Effizienz durch Laserprojektion, Lasermessung und weitere Verfahren. Jedes Jahr liefert LAP 15.000 Einheiten an Kunden unter anderem aus den Branchen Strahlentherapie, Stahlerzeugung und Composite-Verarbeitung. LAP beschäftigt 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Standorten in Europa, Amerika und Asien.



Um diese Vision umzusetzen, suchen wir nach verbundenen Unternehmen und Geschäftspartnern, die mit der gleichen Leidenschaft hart daran arbeiten, den eigenen Exzellenzanspruch jeden Tag in allem, was sie tun, einzulösen und so anderen zu helfen. Wir tun unser Bestes, um ein Arbeitsumfeld zu schaffen, in dem unsere Partner innerhalb und außerhalb des Unternehmens auf ihre Kunden eingehen und mit Integrität die gewünschten Ergebnisse erzielen können.

LifeLine Software, Inc., der Entwickler von RadCalc, ist Teil der LAP Group. Unser Anspruch ist es, das Leben krebskranker Menschen zu verbessern. Wir tragen dazu bei, dass sie qualitativ hochwertige Therapien erhalten. Unser Ziel ist es, Software-Produkte zu entwickeln, die höchste Qualitätsstandards erfüllen. Dieses Ziel wollen wir erreichen, indem wir in all unseren Aktivitäten kontinuierliche Verbesserungen anstreben und auf die Anforderungen unserer Kunden eingehen – zum Wohle der Patienten und Familien, für die sie ihre Leistungen erbringen.



Mit RadCalc wollen wir unserem Anspruch gerecht werden, auf die Anforderungen von Gesundheitsdienstleistern im Bereich Radioonkologie zu reagieren und zu einer Verbesserung ihrer Arbeitsqualität und der Lebensqualität ihrer Patienten beizutragen. RadCalc wurde von unserem ABR-zertifizierten Physiker entwickelt, um unabhängige dosimetrische Kalkulationen präzise, schnell und einfach zu gestalten.

Demo anfordern

P +1 866 592 1343

E info@lap-laser.com

Kontaktieren Sie uns!

P +1 866 592 1343
E info@lap-laser.com
in LAP Laser
▶ [laplaser](#)

LAP GmbH Laser Applikationen
Zeppelinstr. 23
21337 Lüneburg
Germany

LAP GmbH Laser Applikationen, Germany / LAP Measurement Technology GmbH, Germany / LAP FRANCE SAS, France
LAP Laser Applications Asia Pacific Pte. Ltd., Singapore / LAP Laser Applications China Co. Ltd., China / LAP of America Laser Applications, L.L.C., USA / LifeLine Software, Inc., USA / Our worldwide partners: Argentina / Australia / Brazil / Bulgaria / Canada / Chile / Colombia / Croatia / Czech Republic / Dominican Republic / Egypt / Finland / Greece / Hungary / India / Indonesia / Italy / Japan / Jordan / Kuwait / Latvia / Lebanon / Lithuania / Malaysia / Mali / Malta / Mexico / Netherlands / Norway / Oman / Philippines / Poland / Portugal / Qatar / Romania / Saudi Arabia / Slovakia / Slovenia / South Africa / South Korea / Spain / Sweden / Switzerland / Taiwan, China / Thailand / Turkey / United Arab Emirates / United Kingdom / Venezuela / Vietnam / Zambia

RadCalc and LAP are registered trademarks of the LAP group in several countries worldwide including the USA and EU. Designations of other companies and products are used for identification purposes only (e.g. to inform about the compatibility). These names can be trademarks or registered trademarks which belong to their respective owners. The use of any of these trademarks by third parties may infringe the rights of the respective owner.

www.lap-laser.com/radcalc