

# **Programmbeschreibung DLMON** **(Dosisleistungs-Monitor)**

(gültig ab Version V 5.4.7)

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Systembeschreibung
  - 1.1 Hardware
  - 1.2 Betriebssystem
  - 1.3 Sicherheitssystem
  - 1.4 Dateien
2. Update und Installation
3. Start des Programms
4. Funktionen und ihre Nutzung durch den Anwender
  - Allgemeines
    - 4.1 Stationsüberblick
    - 4.2 Patienten aufnehmen
    - 4.3 Patienten verlegen
    - 4.4 Patienten entlassen
    - 4.5 Anzeige und Veränderung von Patienten-Daten
      - 4.5.1 Persönliche Daten,
      - 4.5.2 Anschrift
      - 4.5.3 Patienten-Therapiedaten
      - 4.5.4 Patienten-Verlegungen
      - 4.5.5 Applikationen
      - 4.5.6 Dosisleistung
      - 4.5.7 Dosis
      - 4.5.8 Messwerte
      - 4.5.9 Extras
      - 4.5.10 Entlassung
  - 4.6 Anzeige der Dosisleistungsübersicht der Station
  - 4.7 Anzeige Patienten-Dosisleistungsverlauf
  - 4.8 Nutzung des Patientenarchivs
  - 4.9 Statistische Angaben zur Stationsauslastung und appl. Aktivitäten
  - 4.10 Anzeige und Analyse von Detektor-Messwerten
  - 4.11 Planung der Start- und Folgeaktivität

- 4.11.1 Grundlagen
- 4.11.2 Planung Startaktivitaet
- 4.11.3 Planung FolgeaktivitätH

#### 4.12 Patienten- Planung

- 4.12.1 Grundlagen
- 4.12.2 Patient neu anlegen
- 4.12.3 Patient verschieben
- 4.12.4 Patient suchen
- 4.12.5 Patient aus Planung nehmen
- 4.12.6 Therapiefarbe
- 4.12.7 Eingabe Extratext
- 4.12.8 Druckfunktionen
- 4.12.9 Einstellungen

#### 5. Privilegierte Funktionen und ihre Nutzung durch den Administrator Allgemeines

- 5.1 Unterschied zu Standardnutzer
- 5.2 Stations-Einstellungen
- 5.3 Detektor-Einstellungen
- 5.4 Detektor-Kalibrierung
- 5.5 Kalibrierung zusätzlicher Nuklide

#### 6. Hinweise zur Fehlerbehandlung

#### 7. Begriffe, Definitionen

# **1. Systembeschreibung**

## **1.1 Hardware**

Das System besteht aus folgenden Komponenten:

- a) Zentraler Auswerteplatz mit PC, Drucker, Netzteil zur Stromversorgung der Module
- b) Intelligente Module  
Intelligente Module sind Geräte, die elektrisch und programmtechnisch den Anforderungen des Systems entsprechen.

Zur Zeit sind folgende Module verfügbar:

- Intelligente Sonden      Typ SON16, SON20
- Türanzeigen              Typ AT1-2 (zweifach)
- Türanzeigen              Typ AT1-1 (einfach)

Details siehe: Technische Beschreibung

Für den Betrieb des Systems wird folgende PC-Konfiguration (oder besser) empfohlen:

- Prozessor Pentium oder Athlon 500 MHz
- 128 MByte RAM
- 8 GByte Festplatte
- MO - Laufwerk 640 MByte
- RS 485-Interfacekarte
- Hochauflösende Graphikkarte
- 17- Monitor 105 Hz bei 1024 x 768 Pixel
- CD-Laufwerk
- Windows NT 4.0 / Windows 2000 kompatibler Drucker
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Details entnehmen Sie bitte der projektspezifischen Dokumentation.

## **1.2 Betriebssystem**

Als Betriebssystem wird Windows NT 4.0, Windows 2000 oder Windows XP unterstützt.

Achten Sie bei Ersatz oder Erweiterungen von Komponenten auf die Kompatibilität

zum jeweiligen Betriebssystem.

### 1.3 Sicherheitssystem

Das Betriebssystem verfügt selbst über umfangreiche Möglichkeiten der Vergabe von Zugriffsrechten. Bei der Erstinbetriebnahme werden zwei Kategorien von Nutzern definiert.

**Administratoren** Uneingeschränkte Nutzung des Computers möglich

**Benutzer** Nutzung nur der durch die Administratoren vergebenen Zugriffsrechte möglich

Beim Hochfahren des Systems hat sich jeder Nutzer mit seinem eigenen Nutzernamen und Paßwort anzumelden.

DLMon wurde für den permanenten Betrieb konzipiert. Sollte es dennoch notwendig sein, das System abzuschalten, fahren Sie das System durch **Beenden** herunter.

**!** Ein nicht den Regeln entsprechendes Abschalten kann zu Datenverlust führen!

- Herunterfahren oder Benutzerwechsel



- 0 Im Start-Menü auf „Beenden“ klicken.



Sollten Sie als Administrator die Benutzerrechte verändern wollen, so steht Ihnen der Benutzermanager des Betriebssystems zur Verfügung.

- 0 Details entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Betriebssystems.

- **Aufruf des Benutzermanagers**

**Benutzer** wurde in Windows 2000 in **Benutzer und Kennwörter** umbenannt und befindet sich in der Systemsteuerung. Über **Benutzer und Kennwörter** in der Systemsteuerung können Sie dem Computer oder einer Gruppe Benutzer hinzufügen. In Windows 2000 werden Berechtigungen und Benutzerrechte normalerweise Gruppen erteilt. Wenn Sie einen Benutzer einer Gruppe hinzufügen, erteilen Sie dem Benutzer alle der Gruppe zugeordneten Berechtigungen und Benutzerrechte.

#### **1.4 Programmstruktur und Dateien**

Das Programm „DLMon“ (Dosisleistungsmonitor) arbeitet nur in Verbindung mit 3 weiteren Komponenten.

1. Modul-Monitor „SVMO\_V1.exe“
2. Patienten-Planungsprogramm „RJT2000“
3. Patienten-Datenbank RJT2000SQL (SQL-Datenbank für SQL-Servers von Microsoft)

Der Modul-Monitor dient ausschließlich der Kommunikation mit allen angeschlossenen Sonden und Anzeigen. Er realisiert den Datenverkehr, dessen Protokollierung und die Programmierung der Module. Der „Modul-Monitor“ wird von „DLMon“ automatisch gestartet und legt für alle Detektoren Messwert-Dateien vom Typ „sonde.xxx“ an.

Parallel wird zum Betrieb von „DLMon“ ein aktiver SQL-Server 7.0 (oder höher) mit der Patienten-Datenbank „RJT2000SQL“ benötigt. Diese Datenbank beinhaltet alle Patienten- und zum Teil auch Stationsdaten.

„DLMon“ selbst ist eine ausführbare Datei (**dlmon.exe**) , die zum Betrieb eine Grundriss-Datei (wmf-File) benötigt.

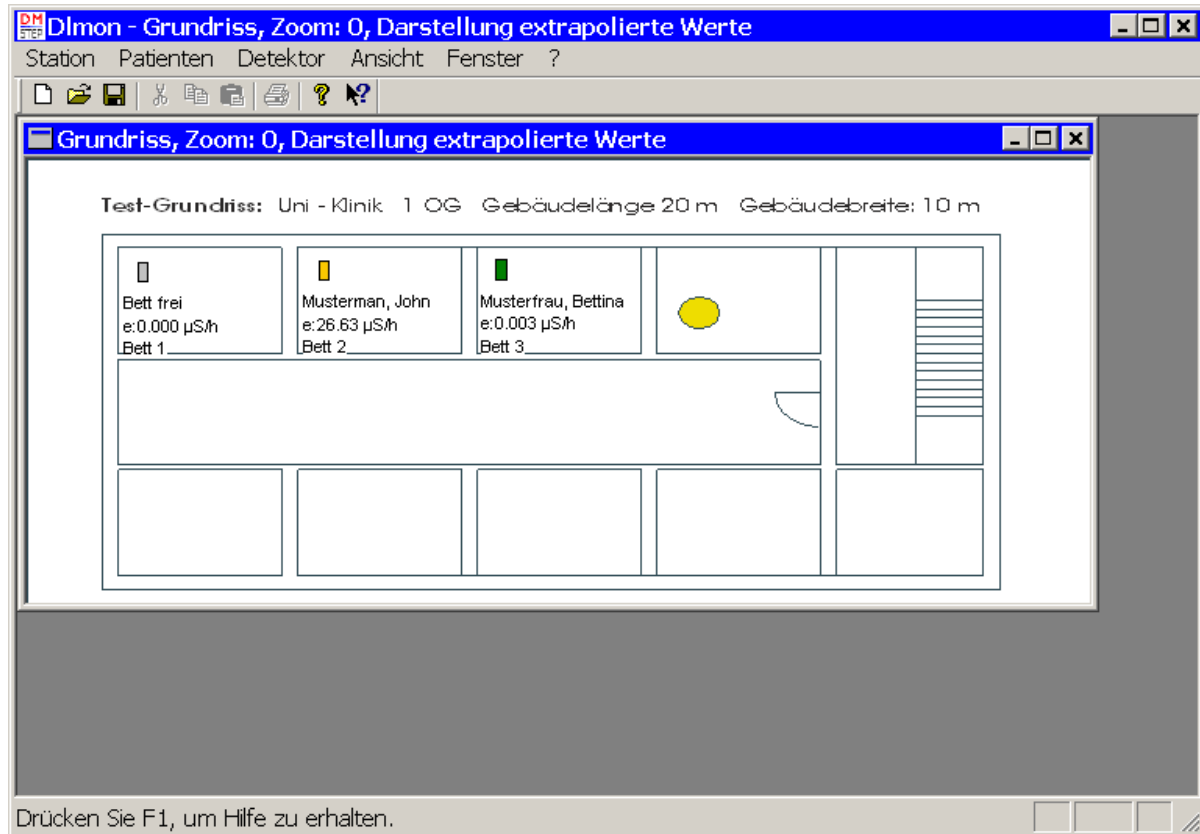
## **2. Update und Installation**

Update und Installation erfolgen in jedem Fall durch Mitarbeiter des System-Herstellers!

## 4. Funktionen und Ihre Nutzung durch den Anwender

### 4.1. Stationsüberblick

Nach dem Start des Programms erscheint folgendes Fenster mit der Darstellung des aktuellen Grundrisses:



Folgende Funktionen können von diesem Fenster heraus durchgeführt werden:

- Patienten verwalten (Aufnahme, Verlegung und Entlassung-Dosisleistungsverlauf einsehen)
- Übersichten darstellen (Dosisleistungsübersicht, Archivübersicht)

Stationsüberblick:

- Grundriss der Station mit Bettenposition und Bettennummer

### Farbige Gestaltung der Betten

<b>Grau</b>	unbelegtes Bett
<b>Dunkelgrün</b>	belegtes Bett, Dosisleistung unter grünem Anzeigeschwellwert
<b>Grün</b>	belegtes Bett, Dosisleistung zwischen grünem und gelbem Anzeigeschwellwert

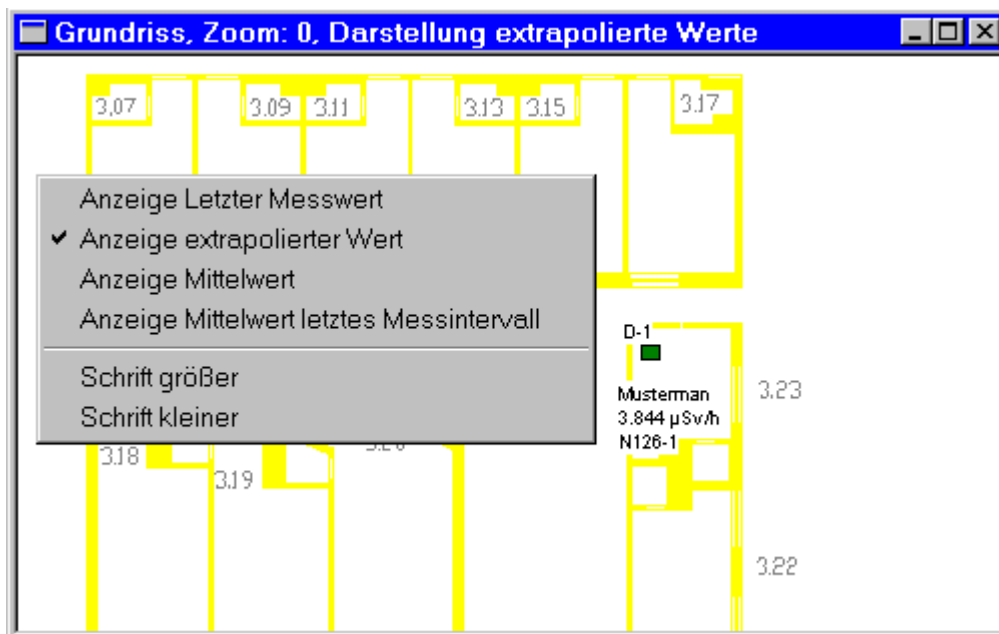


- Gelb** belegtes Bett, Dosisleistung zwischen gelbem und rotem Anzeigeschwellwert
- Rot** belegtes Bett, Dosisleistung über rotem Anzeigeschwellwert

Anzeige von vier verschiedenen Rubriken unter dem Bett möglich, Einstellung kann vom Administrator geändert werden  
Mit rechter Maustaste sind 2 Kontext-Menüs aufrufbar. Damit ist Schnellzugriff auf die häufigsten Befehle möglich.

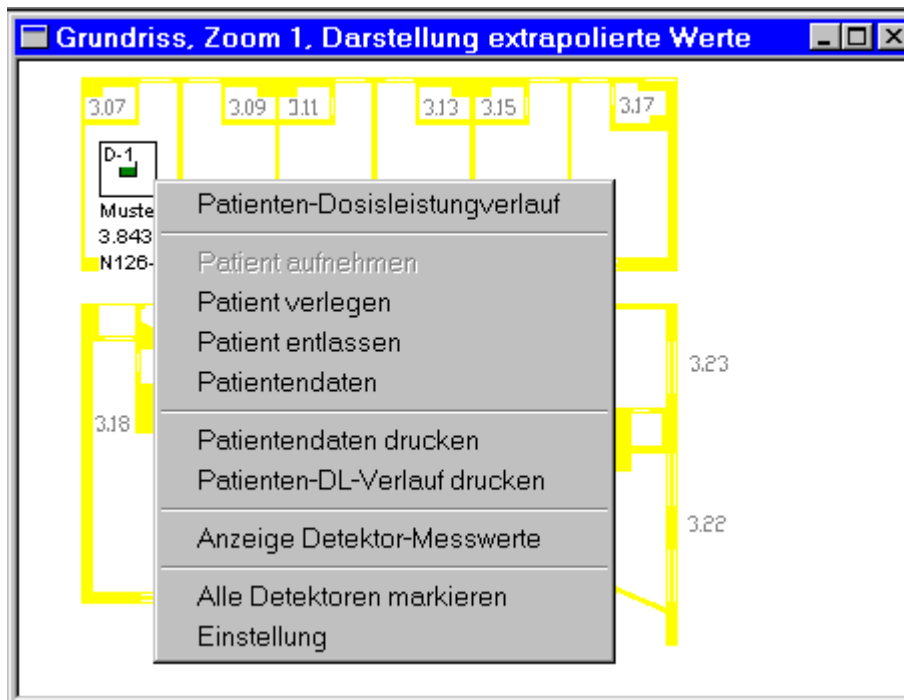
#### 1. Kontext-Menü „Ansicht“:

Befindet sich die Maus an beliebiger Stelle im Grundriss, so erscheint bei Drücken der rechten Maustaste das dargestellte Kontext-Menü, mit dem die Auswahl möglicher Messwert-Anzeigen erfolgt.



#### 2. Kontext-Menü „Bett“/ „Detektor“:

Wurde mit der Maus ein Bett ausgewählt (es erscheint dann der zugehörige Fangrahmen), dann erscheint bei Drücken der rechten Maustaste das zugehörige Detektor/Bett – Kontext-Menü.



Über dieses Kontext-Menü können für jeden dargestellten Detektor/Bett folgende Vorgänge ausgelöst werden:

- Dosisleistungsverlauf des aktuellen Patient anzeigen
- Patienten aufnehmen, verlegen oder entlassen
- Patientendaten einsehen und editieren
- Drucken der Patienten-Daten
- Drucken des aktuellen Patienten-Dosisleistungsverlaufes
- Anzeige der Detektor-Messwerte
- Anzeige / Veränderung (nur als Administrator) der Einstellungen der Detektoren.

Zur gleichzeitigen Änderung von mehreren Detektoren können mittels der Maus ein oder mehrere Detektoren ausgewählt (siehe Detektor-Auswahl ).

### Grundriss-Zoom:

Innerhalb des Grundriss-Fensters ist eine Zoom-Funktion zur näheren Betrachtung von Details implementiert. Dazu ist mit gedrückter linker Maustaste das neue Zoom-Fenster von links oben nach rechts unten einstellbar. Es sind bis zu 99 Zoom-Fenster möglich. Über die ESC-Taste gelangt man in das vorherige Zoom-Fenster zurück. In der Titelleiste des Grundriss-Fensters wird die Nummer des aktuellen Zoom-Fensters dargestellt.

### Grundriss-Navigation:

Neben der Funktion Grundriss-Zoom kann man in jedem Grundriss-Fenster über die Pfeiltasten den sichtbaren Bereich verschieben

### Detektor-Auswahl:

Die Auswahl von Detektoren ist Voraussetzung zur Änderung von

Detektor-Einstellungen. Neben der Auswahl eines einzelnen Detektors kann auch eine Gruppe von Detektoren selektiert werden. Dadurch ist z.B. eine Einstellung gleicher Parameter effektiv möglich.

#### Auswahl eines Detektors:

Wird die Maus in einem aktiven Grundriss-Fenster über einen Detektor bewegt, erscheint um diesen Detektor ein Rahmen. Diese Rahmen ist das Kennzeichen dafür, dass dieser Detektor ausgewählt wurde.

#### Auswahl mehrerer Detektoren:

Zur Auswahl mehrerer Detektoren muss zusätzlich beim Überstreichen des jeweiligen Detektors bei gedrückter Strg -Taste die rechte Maustaste betätigt werden. Danach erscheint ebenfalls ein Rahmen um den ausgewählten Detektor. Bereits ausgewählte Detektoren können über die gleiche Verfahrensweise wieder aus der Selektions-Liste entfernt werden.

#### Auswahl aller Detektoren:

Zusätzlich zur Auswahl mehrerer Detektoren können gleichzeitig alle Detektoren markiert werden. Dazu muss im Kontext-Menü Detektor der Menü-Punkt *Alle Detektoren markieren* gewählt werden.

## **4.2. Patienten aufnehmen**

Das Programm DLMon kann wahlweise mit einem Patienten- Planung- Modul betrieben werden, wodurch einige Besonderheiten z. B. bei der Patientenaufnahme zu beachten sind.

### a) Patientenaufnahme (DLMon mit Planungs- Modul)

Mit der Maus wird im Grundriss ein **Freies Bett** (grau dargestellt) ausgewählt und über die rechte Maustaste des zugehörige Kontextmenü aufgerufen. Es erscheint das Dialogfeld zur Auswahl eines Patienten:

**Patient in Station aufnehmen** [X]

Liste aller geplanten Patienten [Aktualisieren]

Patienten-Name	Vorname	Geburtsda...	Wohnort	gepl. Bett	Therapie-Be...
Ameisenbär	Alfred	01.04.1932		Bett 1	19.04.2002 ...
Elefant	Erwin	11.11.1911		Det: 3	19.04.2002 ...
Flusspferd	Fridolin	24.12.1956		Bett 1	21.05.2002 ...
Nasenbär	Natascha	07.10.1949		Bett 2	20.05.2002 ...
Trampeltier	Trudi	12.12.1912		Det: 5	23.05.2002 ...
Wildschwein	Walli	03.10.1990		Det: 3	20.05.2002 ...

Suchen: \_\_\_\_\_

nach: Name

Aufnahme-Zeitpunkt:

Datum: 19.04.2002 Uhrzeit: 14:54:00

[Aufnehmen] [Abbrechen]

Es wird die Liste aller Patienten angezeigt, die bereits mit dem Planungsmodul geplant wurden und somit zur Aufnahme in die Station zur Verfügung stehen. Über verschiedene Suchbegriffe kann die Liste der Patienten eingeschränkt werden, wobei Groß- und Kleinschreibung zu beachten sind.

Vor dem Betätigen der Schaltfläche „Aufnehmen“ kann der Aufnahme-Zeitpunkt aktualisiert werden. Hierbei können Zeitpunkte eingetragen werden, die sowohl vor als auch nach dem aktuellen Zeitpunkt liegen.

Die bei der Planung des Patienten eingegebene Therapie-Aktivität wird zunächst übernommen. Dieser Wert kann später über Patientendaten – Therapiedaten korrigiert werden.

Die vom Planungs- Modul geplante Behandlungsdauer wird beibehalten und der geplante Entlassungszeitpunkt entsprechend dem tatsächlichen Aufnahmedatum verschoben.

Über „Aktualisieren“ der Patientenliste wird der Tatsache Rechnung getragen, dass im Hintergrund (z. B. auf einem anderen Rechner) die Liste der geplanten Patienten geändert werden kann.

**!** Das Erfassen neuer Patienten erfolgt ausschließlich im Planungs-Modul.

b) Patientenaufnahme (DLMon ohne Planungs- Modul)

Bei Nutzung des Dosisleistungsmonitors DLMon ohne Patienten- Planungs- Modul erfolgt die Patientenaufnahme ebenfalls über das Kontextmenü des selektierten Bettes. Es kann ein bereits im Archiv stehender Patient erneut aufgenommen oder ein Patient völlig neu angelegt werden:

The dialog box titled 'Auswahl Patienten-Aufnahme' has a blue title bar with a close button. It contains two dropdown menus. The first dropdown menu is set to 'Patient aus Archiv holen'. The second dropdown menu is set to 'Anlegen von neuen Therapien'. At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

Die Eingabe der Patientendaten (d. h., das Anlegen des Patienten) erfolgt direkt über das entsprechende Eingabefeld:

The form titled 'Patientendaten neu anlegen' has a blue title bar with a close button. It features a tabbed interface with the following tabs: 'Applikationen', 'Dosisleistung', 'Messwerte', 'Extras', 'Entlassung', 'Pers. Daten', 'Anschrift', 'Patientendaten', and 'Bett-Verlegungen'. The 'Patientendaten' tab is currently selected. The form contains the following input fields: 'Anrede' (a dropdown menu set to 'Frau'), 'Name' (a text field), 'Vorname' (a text field), 'Geburtsdatum' (a text field containing '01.01.1900'), and 'Krankenkasse' (a text field). At the bottom, there are four buttons: 'OK', 'Abbrechen', 'Übernehmen', and 'Hilfe'.

Folgende Angaben sind unbedingt erforderlich:

- Name
- Vorname

- Geburtsdatum
- Geplanter Entlassungstermin (in der Karteikarte „Therapiedaten“)

Es wird auch geprüft, ob der eingegebene Patient bereits im Archiv vorhanden ist. In diesem Falle werden die Patientendaten aus dem Archiv übernommen.

### 4.3 Patienten verlegen

Mit der Maus wird im Grundriss ein **belegtes Bett** ausgewählt und über die rechte Maustaste des zugehörige Kontextmenü aufgerufen. Es erscheint nach der Betätigung der Schaltfläche „*Patient verlegen*“ das folgende Dialogfeld:



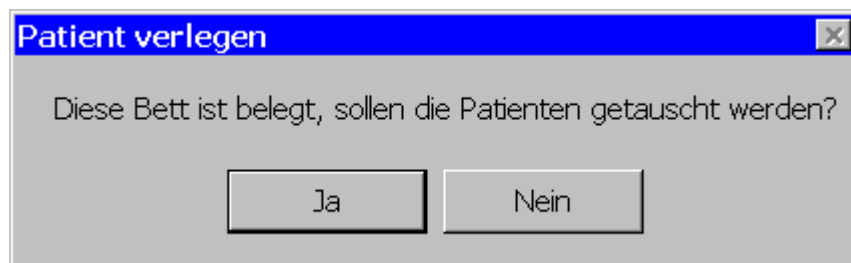
The dialog box titled "Patient verlegen" has a blue header bar with a close button (X). The main area is light gray and contains the following fields:

- Name: A text box containing "Ameisenbär, Alfred".
- von Bett: A text box containing "Bett 2".
- nach Bett: A dropdown menu showing "Bett 1".
- Zeitpunkt: Two date/time pickers. The first shows "19.04.2002" and the second shows "15:01:30".

At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Abbrechen".

Nach Auswahl des neuen Bettes aus der Liste möglicher Betten kann noch der Zeitpunkt der Verlegung verändert werden. Danach wird der Patient durch Betätigung der Schaltfläche „OK“ verlegt.

Sollte das neue Bett bereits belegt sein, so wird über folgendes Dialogfeld ein Tausch der Patienten empfohlen:



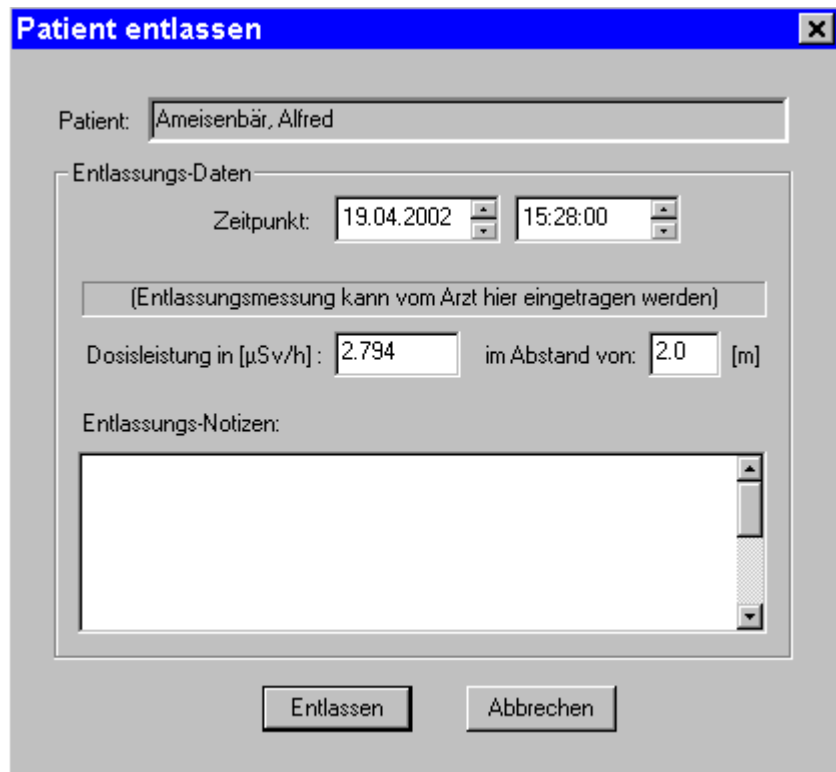
The dialog box titled "Patient verlegen" has a blue header bar with a close button (X). The main area is light gray and contains the following text and buttons:

- Text: "Diese Bett ist belegt, sollen die Patienten getauscht werden?"
- Buttons: "Ja" and "Nein".

Nach Bestätigung mit der Schaltfläche „Ja“ werden die Patienten verlegt.

### 4.4 Patienten entlassen

Mit der Maus wird im Grundriss ein **belegtes Bett** ausgewählt und über die rechte Maustaste des zugehörige Kontextmenü aufgerufen. Es erscheint nach dem Betätigen der Schaltfläche „*Patient entlassen*“ das Dialogfeld zur Entlassung von Patienten:



Es können folgende Daten eingegeben werden:

- tatsächlicher Zeitpunkt der Entlassung
- Gemessene Ortsdosisleistung im vorgeschriebenen Abstand
- Entlassungs-Notizen (Therapie-bezogen)

Nach Betätigen der Schaltfläche „Entlassen“ erfolgen noch eine Sicherheitsabfrage. Anschließend können Sie den aktuellen Dosisleistungsverlauf des Patienten und die Entlassungspapiere drucken lassen.

**!** Beim Ausdruck des Dosisleistungsverlaufes sollte der Drucker auf „Querformat“ eingestellt sein.

Die Auswahl und Konfiguration des aktuellen Druckers muss über den WINDOWS-Drucker-Manager erfolgen.

Ein Ausdrucken dieser Daten ist auch später möglich, nachdem die Patientendaten bereits archiviert worden sind.

#### 4.5 Anzeige und Veränderung von Patienten-Daten

Nach Auswahl des entsprechenden Bettes und Aufrufen des Kontextmenüs können folgende Patienten-Daten editiert werden. Hierbei ist generell zu beachten, dass die geänderten Daten zunächst mit „Übernehmen“ und anschließend mit OK bestätigt werden müssen.

- Persönliche Daten
- Anschrift
- Applikationen
- Dosisleistung
- Messwerte
- Bett-Verlegungen
- Therapiedaten
- Entlassung

Alle o. g. Daten sind Therapie-bezogen, d. h., sollte ein Patient mehrmals aufgenommen werden, so wird für jede dieser Therapien ein neuer Datensatz angelegt.

#### 4.5.1 Persönliche Daten

Es können die aufgeführten persönlichen Daten des Patienten geändert werden.

#### 4.5.2 Anschrift

Die Patienten-Anschrift kann an dieser Stelle editiert werden.

#### 4.5.3 Patienten-Therapiedaten



**Patientendaten: Musterfrau, Susi**

Dosisleistung	Dosis	Tages-Überblick	Messwerte	Extras	Entlassung
Pers. Daten	Anschrift	Therapiedaten	Bett-Verlegungen	Applikationen	

aktuelles Bett:   
 Patienten-Nummer:   
 Art der Erkrankung:   
 Aufnahmezeitpunkt:    
 Entlassungsdatum:    
 Anzahl Applikationen:   
 Summe appl. Aktivität in [GBq]:   
 Therapie- Nuklid:  verfügbare Nuklids:  
 physikalische Halbwertszeit:    
 Dosisleistung- Konstante:    
 Uptake in [%]:

Folgende Daten der gegenwärtig durchgeführten Therapie werden hier angezeigt:

- Bett, in dem sich der Patient z. Z. befindet
- Patientennummer (Krankenhaus-interne alphanumerische Patienten-Nummer)
- Art der Erkrankung (danach wird das Entlassungsdatum vorgeschlagen)
- Therapie- Beginn des Patienten
- Therapie- Ende (geplant)
- Anzahl bisher durchgeführter Applikationen während der aktuellen Therapie
- Summe der bisher applizierten Aktivität während der aktuellen Therapie
- Verwendetes Therapie-Nuklid und dessen eingetragene physikalische Halbwertszeit
- Uptake der Schilddrüse (nur zur Information)

Ab Programm- Version V4.7 ist die Auswahl verschiedener Therapie- Nuklide aus einer Vorschlagsliste möglich. Die Vorschlagsliste umfasst alle Nuklide, die für den konkreten Detektor des Bettes kalibriert wurden! Die Kalibrierung des Systems wird im Normalfall vom Hersteller selbst vorgenommen. Siehe dazu [Kalibrierung zusätzlicher Nuklide](#).

Die Selektion eines anderen Nuklids bedeutet, dass die komplette Therapie mit diesem Nuklid vorgenommen wird. Bei den Einzelnen Applikationen ist eine Nuklid-Auswahl nicht mehr möglich.

Automatisch werden auch die Entlassungsgrenzwerte bei Nuklidwechsel geändert.

#### 4.5.4 Patienten-Verlegungen

**Patientendaten: Ameisenbär, Alfred**

Applikationen | Dosisleistung | Messwerte | Extras | Entlassung  
Pers. Daten | Anschrift | Patientendaten | Bett-Verlegungen

Liste aller Verlegungen

Bezeichnung	Verlegeort	Verlege-Zeitpunkt
Patienten-Aufnahme	in Bett 1	19.04.2002 15:47:00
1. Verlegung	in Bett 2	23.04.2002 10:52:29
2. Verlegung	in Bett 1	23.04.2002 10:52:44

Ändern

OK | Abbrechen | Übernehmen | Hilfe

Hier erfolgt eine Auflistung aller bisher durchgeführten Verlegungen dieses Patienten während der aktuellen Therapie. Über die Schaltfläche „Verändern“ können das Verlegungsbett als auch der Zeitpunkt verändert werden (jedoch nicht das Bett der letzten Verlegung).

**!** Es werden an dieser Stelle keine Überprüfungen auf Fehleingaben vorgenommen. Überschneidungen, Doppelbelegungen und fehlerhafte Messwertzuordnungen könnten die Folge sein.

#### 4.5.5 Applikationen

**Patientendaten: Ziegenbock, Zacharias** [X]

Pers. Daten	Anschrift	Therapiedaten	Bett-Verlegungen
Applikationen	Dosisleistung	Messwerte	Extras
			Entlassung

Liste aller Applikationen:

Bezeichnung	Zeitpunkt	Aktivität	Fit-Beginn
Erstapplikation	01.05.2002 1...	1.000 GBq	01.05.2002 ...
2. Applikation	02.05.2002 0...	2.000 GBq	02.05.2002 ...

Neu      Ändern      Löschen

OK      Abbrechen      Übernehmen      Hilfe

Hier erscheint eine Auflistung aller bisher durchgeführten Applikationen in der aktuellen Therapie. Über die Schaltflächen „Neu“, „Ändern“ und „Löschen“ können Applikationen neu hinzugefügt, vorhandene Applikationen geändert oder gelöscht werden.

Neben Aktivität und Zeitpunkt der Applikation werden auch Parameter der Ausgleichsrechnung während des relevanten Zeitraumes angezeigt: Fit-Beginn und –ende, ermittelte effektive Halbwertszeit sowie die aus der Dosisleistung berechnete Aktivität zu Beginn der Ausgleichsrechnung (siehe auch: Abschnitt 4.7, Mehrfachapplikation).

#### 4.5.5.1 Neue Applikation durchführen:

Nach Betätigung der Schaltfläche „Neu“ erscheint das Dialogfeld zur Eingabe einer neuen Applikation:

Neben dem Applikations-Zeitpunkt ist auch die Höhe der Applikation in [GBq] einstellbar. Das aktive Therapie- Nuklid ist ab Version V4.7 in den Therapiedaten des Patienten einstellbar.

Mit Betätigung der Schaltfläche „OK“ wird das Dialogfeld beendet und die neue Applikation erscheint in der Liste.

**!** Eine neue Applikation wird immer am Schluss der Liste ergänzt und muss somit vom Zeitpunkt her nach der letzten Applikation liegen!

#### 4.5.5.2 Ändern einer Applikation

Nach Betätigung der Schaltfläche „Ändern“ kann eine ausgewählte Applikation (Aktivität, Zeitpunkt) geändert werden. Es erscheint das gleiche Dialogfeld wie bei einer neuen Applikation.

#### 4.5.5.3 Löschen einer Applikation

Nach der Auswahl einer zu löschenden Applikation in der Liste verfügbarer Applikationen und Betätigung der Schaltfläche „Löschen“ wird diese Applikation aus der Liste entfernt.

### 4.5.6 Dosisleistung

**Patientendaten: Ziegenbock, Zacharias** [X]

Pers. Daten	Anschrift	Therapiedaten	Bett-Verlegungen
Applikationen	Dosisleistung	Messwerte	Extras
	Entlassung		

aktuelle Dosisleistung: 3.659  $\mu\text{Sv/h}$  bezogen auf: 2.0 m m

berechnete eff. HWZ: 1.9298 d

Ausgleichsrechnung für aktuelle Applikation:

Beginn: 02.05.2002 09:00:15

Ende: ☒ Fit-Ende manuell einstellen  
06.05.2002 10:21:44

Entlassungs-Grenzwerte

Schwelle1: 17.50  $\mu\text{Sv/h}$   
erreicht am: 02.05.2002 07:02:04

Schwelle2: 3.500  $\mu\text{Sv/h}$   
erreicht am: 06.05.2002 18:34:39

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

Hier erfolgt die Anzeige aller Daten zur Berechnung und Anzeige der Dosisleistung:

- aktueller Bezugsabstand der dargestellten Dosisleistung (Voreinstellung als Stationswert, gilt für die komplette Station)
- aktuelle Dosisleistung: anhand der Ausgleichsgeraden ermittelte aktuelle Dosisleistung (vorausgesetzt, die effektive HWZ kann berechnet werden)
- Beginn/Ende der Ausgleichsrechnung: Zeitpunkt des ersten bzw. letzten Messwertes, der für die Berechnung der Ausgleichsgeraden benutzt wird (siehe auch: Messwertselektion für Ausgleichsrechnung).
- Berechnete effektive Halbwertszeit anhand der vorliegenden Messwerte seit der letzten Applikation. Sollte keine sinnvolle Halbwertszeit berechenbar sein, so wird auch kein Wert eingetragen.
- Entlassungsgrenzwerte: Anzeige beider Entlassungsgrenzwerte und das voraussichtlichen Zeitpunktes des Unterschreitens dieser Grenzwerte entsprechend der berechneten Ausgleichs-Kurve.

#### 4.5.7 Dosis

**Patientendaten: Musterman, Sven** [X]

Pers. Daten	Anschrift	Therapiedaten	Bett-Verlegungen	Applikationen
Dosisleistung	Dosis	Tages-Überblick	Messwerte	Extras
Entlassung				

gewünschte Dosis in [Gy]:  ?

Uptake aus RJT- Test in [%]:

Halbwertszeit aus RJT- Test in [d]:

Herdvolumen der Schilddrüse in [ml]:

Dosisfaktor:

Bemerkungen:

erreichte Gesamtdosis in [Gy]:

Hier erfolgt die Anzeige der Daten zur erreichten Gesamtdosis. Die eigentliche Planung der Therapieaktivität erfolgt entsprechend 4.11 [Planung der Start- und Folgeaktivität](#). Auf dieser Eigenschaftenseite können aber ebenfalls die grundlegenden Daten für die Aktivitätsplanung eingegeben und geändert werden.

#### 4.5.8 Messwerte

Über diese Eigenschaftenseite ist der Export von Messwerten aus dem Programm in eine Txt- Datei möglich.

**Patientendaten: MustermannAP1, Manfred** [X]

Pers. Daten | Anschrift | Therapiedaten | Bett-Verlegungen | Applikationen  
 Dosisleistung | Dosis | Tages-Überblick | Messwerte | Extras | Entlassung

Anzahl verfügbarer Messwerte: 3681 [Aktualisieren]

Therapie von: 21.05.2002 12:41:00 bis 03.06.2002 08:13:00

Exportieren in Text- Datei (verarbeitbar in Excel) :

Start- Zeitpunkt 21.05.2002 12:41:00  
 End- Zeitpunkt 03.06.2002 08:13:00

☐ alle Messwerte im Zeitintervall  
☒ nur Messwerte, die für FIT verwendet werden (grün)

Anzahl gefundener Messwerte: 862

[Exportieren]

[OK] [Abbrechen] [Übernehmen] [Hilfe]

Im oberen Bereich wird für diesen Patienten neben der Anzahl verfügbarer Messwerte der Start- Zeitpunkt und das Ende der Therapie angezeigt. Im unteren Bereich können vor dem eigentlichen Export verschiedene Optionen eingestellt werden:

- Beginn und Ende des Datenexportes
- Welche Messwerte exportiert werden sollen.

Nach Betätigung der Schaltfläche ‚Export‘ wird im Zielverzeichnis eine Txt- Datei mit folgendem Aufbau erstellt:

Datum / Uhrzeit	Messwert für FIT
21.05.2002 12:44:49	6,6380e-002
21.05.2002 12:49:49	7,0758e-002
21.05.2002 12:54:49	9,9110e-001
21.05.2002 12:59:49	1,4035e+000
21.05.2002 13:04:49	5,7210e+000
21.05.2002 13:09:49	9,9013e+000
21.05.2002 13:14:49	1,6494e+000
21.05.2002 13:19:49	1,6757e+000

Durch die Trennung von Zeitpunkt und Messwert über Tabulatoren ist das Importieren der Txt- Datei z.B. in EXCEL problemlos möglich.

#### 4.5.9 Extras

The screenshot shows a software window titled "Patientendaten: Ameisenbär, Alfred". It features a tabbed interface with the following tabs: "Pers. Daten", "Anschrift", "Patientendaten", "Bett-Verlegungen", "Applikationen", "Dosisleistung", "Messwerte", "Extras" (which is the active tab), and "Entlassung". The "Extras" tab contains six text input fields labeled "Extra1" through "Extra6". Below these is a larger text area labeled "allg. Bemerkungen :". At the bottom of the window are four buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", and "Hilfe".

Über dieses Feld können Patienten-spezifische Daten eingegeben werden. Die Bezeichnungen „Extra 1“ usw. können auf Kundenwunsch angepasst werden.

#### 4.5.10 Entlassung

Die hier angezeigten Daten sind nicht editierbar.



Bei Archiv-Patienten (bereits entlassenen Patienten) werden hier die Entlassungsdaten der ausgewählten Therapie dargestellt.

Bei Patienten, die sich noch auf Station befinden, wird als Entlassungsdatum das geplante Datum angezeigt.

#### 4.6 Anzeige der Dosisleistungsübersicht der Station

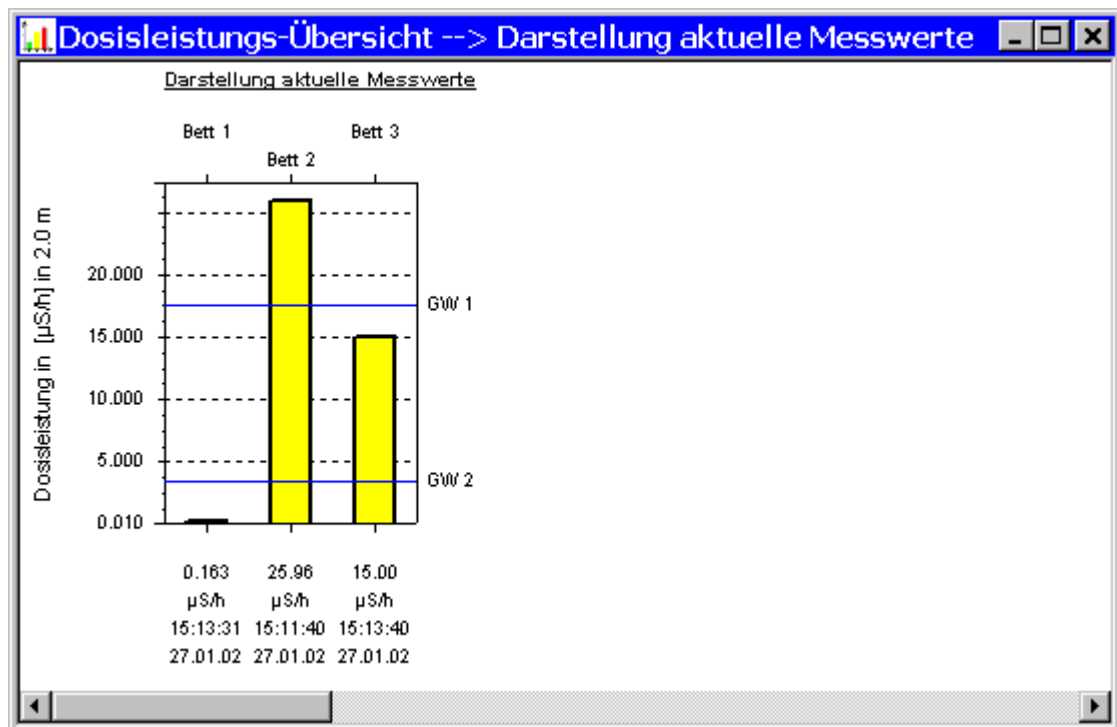
Die Messwertdarstellung in Form der *Dosisleistungs-Übersicht* ermöglicht einen groben Überblick über die aktuellen Dosisleistungswerte aller Patienten. Der Aufruf erfolgt im Menü „Station“ unter „Dosisleistungsübersicht“.

Die Darstellung geschieht durch ein Balkendiagramm, das die Nummer des Bettes sowie den Wert der Dosisleistung enthält. Die Farbe der jeweiligen Balken richtet sich nach folgenden Kriterien:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Grau</b>       | unbelegtes Bett  |
| <b>Dunkelgrün</b> | Belegtes Bett, Dosisleistung unter grünem Anzeigeschwellwert               |
| <b>Grün</b>       | Belegtes Bett, Dosisleistung zwischen grünem und gelbem Anzeigeschwellwert |
| <b>Gelb</b>       | Belegtes Bett, Dosisleistung zwischen gelbem und rotem Anzeigeschwellwert  |

Rot

Belegtes Bett, Dosisleistung über rotem Anzeigeschwellwert



Bei der Darstellung der Dosisleistungs-Übersicht kann zwischen 4 möglichen Anzeige-Werten ausgewählt werden:

**Mittelwert**

Mittelwert der letzten Messwerte. Die Anzahl der zur Mittelwertbildung herangezogenen Messwerte ist eine Stations-Einstellung (Station – Einstellungen – Messwert-Selektion).

**Wert extrapoliert**

Anhand selektierter Messwerte wird eine Ausgleichsrechnung durchgeführt. Der angegebene Wert ist die entsprechende Dosisleistung zur aktuellen Systemzeit. Falls keine Ausgleichsrechnung durchgeführt werden kann, wird der auf Basis der physikalischen Halbwertszeit ermittelte Wert angegeben (siehe: Ausgleichsgerade, Messwert-Selektion).

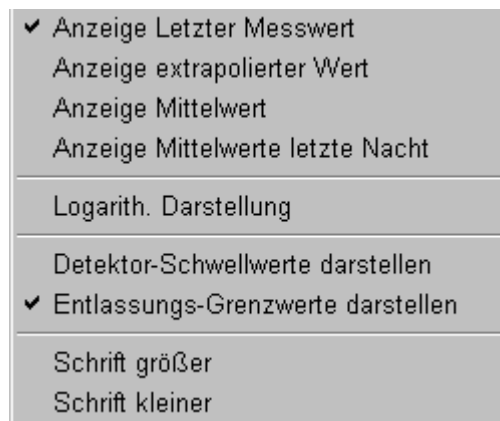
**Aktueller Messwert**

Darstellung des aktuellen (letzten) Messwertes

**Mittelwert letzter Nacht**

Es wird der Mittelwert des täglichen Zeitintervalls berechnet (siehe auch: Messwert-Selektion).

### Kontext-Menü ‚Dosisleistungsübersicht‘:

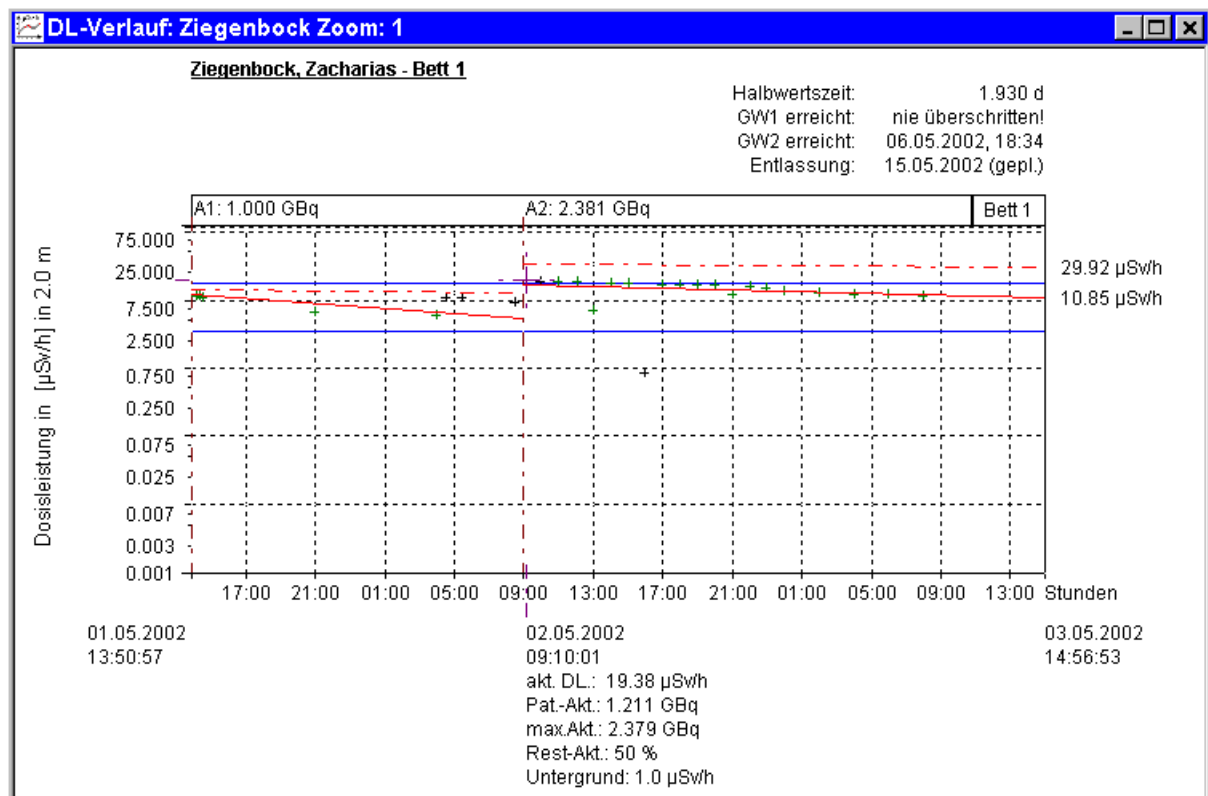


Das Kontext-Menü erhält man durch Betätigung der rechten Maustaste, wenn sich der Mauszeiger im Fenster der Dosisleistungsübersicht befindet. Über dieses Menü kann die Darstellung der Dosisleistungsübersicht den individuellen Vorstellungen angepasst werden:

- Alternative Darstellung von
  - Anzeige des letzten Messwertes
  - Anzeige des extrapolierten Messwertes
  - Anzeige des Mittelwert der letzten Messwerte
  - Anzeige des Mittelwertes der letzten Nacht
- Darstellung der Dosisleistung (logarithmisch oder linear)
- Einblendung der eingestellten Anzeige-Schwellwerte und der Entlassungs-Grenzwerte
- Vergrößern / Verkleinern der Schrift

#### 4.7. Dosisleistungsverlauf

Zur Darstellung des Dosisleistungsverlaufes eines Patienten wählen Sie im Grundriss den entsprechenden Patienten mit der Maus aus und öffnen dann das zugehörige Kontext-Menü mit der rechten Maustaste. Dann wählen Sie bitte den Menü-Punkt *„Patienten-Dosisleistungsverlauf“*.



Es werden im Dosisleistungs-Zeit-Diagramm sämtliche Messwerte dargestellt, die zwischen Aufnahme und Entlassung des ausgewählten Patienten aufgenommen wurden. Diese Darstellung ist somit Patienten-bezogen, Bettverlegungen werden dabei berücksichtigt.

Die Dosisleistung wird bezogen auf einen Abstand von 2 m in logarithmischer Form dargestellt, wobei die Skalierung automatisch erfolgt. Links bzw. rechts unten werden der Zeitpunkt der Patientenaufnahme bzw. die aktuelle Systemzeit angezeigt. Auch diese Achse wird automatisch skaliert.

Im oberen Teil der Darstellung sind angegeben:

- Name, Vorname des Patienten
- Aktuelle Bettnummer
- Berechnete effektive Halbwertszeit
- Berechnete Zeitpunkte für das Erreichen der Grenzwerte GW1 und GW2
- Geplanter Entlassungszeitpunkt
- Bezeichnung der Applikation / maximale Patientenaktivität zum Zeitpunkt der Applikation / Bett-Nr.

Unter Annahme eines exponentiellen Abfalls der Aktivität im Patienten und somit der Dosisleistung wird eine Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate durchgeführt. Es werden dazu nur (die grün dargestellten) Messwerte einbezogen, die folgende Kriterien erfüllen:

- Es muss eine Applikation durchgeführt worden sein.
- Der Messwert muss größer als der minimale Messwert sein.

- Der Messwert muss innerhalb des Messwert-Zeitintervalls liegen.
- Es müssen mindestens zwei gültige Messwerte vorhanden sein.

Der in der logarithmischen Darstellung als linear angenommene Dosisleistungsverlauf wird durch eine rot dargestellte Gerade approximiert. Der Schnittpunkt dieser Geraden mit der Ordinate zum aktuellen Zeitpunkt (Systemzeit) ergibt den extrapolierten Wert für die Dosisleistung. Man erhält somit immer einen sinnvollen Wert, auch wenn der tatsächliche Messwert zum betrachteten Zeitpunkt nicht aussagekräftig ist.

Vom System wird geprüft, ob die errechnete effektive HWZ größer als die physikalische HWZ bzw. kleiner als Null ist. Ist das der Fall, so werden im Dosisleistungsverlauf keine Ausgleichsgerade dargestellt und keine Angaben zur HWZ gemacht. Über Patientendaten – Dosisleistung kann trotzdem die berechnete HWZ eingesehen werden.

**!** Falls keine Ausgleichsrechnung durchgeführt werden kann, ist zu prüfen, ob die o. g. Voraussetzungen erfüllt sind.

Die Auswahl derjenigen Messwerte, die für die Kurvenanpassung berücksichtigt werden, geschieht durch Einstellung folgender Parameter:

#### *Messwert-Zeitraum*

Die Einstellung erfolgt über Patientendaten – Dosisleistung. Als Beginn der Ausgleichsrechnung wird der Zeitpunkt der aktuellen Applikation vorgeschlagen (siehe auch: Wartezeit nach Applikation). Der obere Zeitpunkt kann durch die Option „manuell einstellen“ fest eingestellt werden. Ansonsten wird die aktuelle Systemzeit benutzt.

**!** Bei den nachfolgend beschriebenen Einstellungen handelt es sich um Stationseinstellungen, die für sämtliche Betten der Station gelten. Diese Einstellungen können nur vom System-Administrator geändert werden. Nach Änderung der Stationseinstellungen sollte das Programm neu gestartet werden.

**Einstellungen von DLMon**

Nuklid | **Messwert-Selektion** | Grundriss

allgemeines tägl. Zeitintervall:

Startzeit zur Messwert-Verwendung [z.B. 22:00]: 11:00

Endzeit zur Messwert-Verwendung [z.B. 06:00]: 09:30

DL-Ausgleichsgerade:

Wartezeit nach einer Applikation in [sec]: 0

DL-Untergrenze in [ $\mu$ Sv/h]: 1

Messwert-Bandbreite in [%]: 100

DL-Mittelwert:

Anzahl Messwerte (für tägl. Zeitintervall): 50

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

### *Allgemeines tägliches Zeitintervall*

Das tägliche Zeitintervall wird über Station – Einstellungen – Messwertselektion festgelegt. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass nur die in einem bestimmten Zeitraum erfassten Messwerte (z. B. während der Nachtruhe der Patienten) als sinnvoll zu betrachten sind.

### *Wartezeit nach Applikation*

Unter Berücksichtigung der Biokinetik der I-131-Aufnahme und des allgemeinen Verhaltens der Patienten nach der Applikation werden Messwerte erst als sinnvoll für die Berechnung der Ausgleichsgeraden betrachtet, wenn ein bestimmter Zeitraum nach der Applikation verstrichen ist. So können z. B. die Messwerte der ersten Nacht komplett ausgeschlossen werden. Die Einstellung erfolgt über Station – Einstellungen – Messwertselektion.

### *Dosisleistungs-Untergrenze*

Ein Messwert wird nur für die Regression benutzt, wenn er größer als Dosisleistungs-Untergrenze ist. Damit können Messwerte ausgeschlossen werden, die zwar innerhalb des täglichen Messwert-Intervalls liegen, jedoch offensichtlich zu klein sind.

Die Einstellung erfolgt über Station – Einstellungen – Messwertselektion.

### *Messwert-Bandbreite*

Durch diese Festlegung wird nur ein bestimmter Prozentsatz der über dem minimalen Messwert liegenden Messwerte für die Ausgleichsrechnung berücksichtigt. Dadurch sollen auch solche Messwerte ausgeschlossen werden, die offensichtlich zu hoch sind (z. B. der Patient sitzt während der Nacht im Bett). Die Einstellung erfolgt über Station – Einstellungen – Messwertselektion.

### *Stationsuntergrund*

Dieser Wert widerspiegelt den Nulleffekt, der verschiedene Ursache haben kann: Strahlung eines Patienten aus dem Nachbarbett bzw. Nachbar-Zimmer, Kontamination, usw. Sämtliche bisher aufgenommene Messwerte werden durch Subtraktion des Stationsuntergrundes korrigiert. Die Einstellung erfolgt über Station – Einstellungen – Nuklid.

**!** Aufgrund der Randbedingungen, unter denen die Messwerterfassung mit dem System DLMon erfolgt, muss die Auswahl der Messwerte für die Ausgleichsgerade sehr sorgfältig durchgeführt werden. Der Anwender muss selbst entscheiden, ob die im Ergebnis der Ausgleichsrechnung erhaltene effektive Halbwertszeit sinnvoll ist.

Es ist zu beachten, dass die Messwert-Selektion lediglich für die aktuelle Kurvenanpassung relevant ist. Das heißt, die Ergebnisse der Ausgleichsrechnungen vorhergehender Applikationen können hiermit nicht mehr beeinflusst werden.

### **Im Dosisleistungs-Zeit-Diagramm sind folgende Linien eingezeichnet:**

#### *Ausgleichsgerade (rote Linie):*

Die Berechnung der Ausgleichsgeraden anhand selektierter Messwerte erfolgt nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate. Es wird ein exponentieller Abfall der Dosisleistung des Patienten angenommen. Falls keine Ausgleichsgerade angezeigt wird, konnte keine Berechnung durchgeführt werden, oder das Ergebnis ist nicht plausibel. Der Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der Ordinate zum gewählten Zeitpunkt (rechter Rand des Zoom-Fensters) ergibt den extrapolierten Wert für die Dosisleistung.

#### *Verlauf der Dosisleistung auf Basis der physikalischen HWZ (rote, gestrichelte Linie):*

Ausgangspunkt für die Berechnung des Zeitverlaufs der Dosisleistung ist die applizierte Aktivität bzw. die maximal mögliche Aktivität im Falle von Mehrfachapplikationen. Der Verlauf der Dosisleistung wird auf Basis der physikalischen HWZ ermittelt und stellt somit die obere Grenze der Dosisleistung zum jeweiligen Zeitpunkt dar. Diese Kurve kann wahlweise über das Kontextmenü des DL-Verlaufes dargestellt/ausgeblendet werden.

#### *Grenzwerte für die Entlassungs-Dosisleistung (GW1, GW2)*

Die im Menü Stationseinstellungen festgelegten Grenzwerte für die Entlassungsschwellen werden als blaue Linien im Diagramm eingezeichnet.

### **Mehrfachapplikationen**

Wird eine weitere Applikation durchgeführt, so wird die maximale Patientenaktivität wie folgt ermittelt: aktuelle Patientenaktivität (aus dem Dosisleistungswert der Ausgleichsgeraden zum Applikationszeitpunkt) + applizierte Aktivität. Die maximale Patientenaktivität bildet den Ausgangspunkt für die Berechnung des Aktivitätsabfalls nach der physikalischen HWZ.

Die rechts oben stehenden Ergebnisse für die effektive HWZ und das Erreichen von GW1/GW2 werden aus der Ausgleichsgeraden nach der letzten Applikation ermittelt.

### **Messwert-Zoom:**

Innerhalb des Dosisleistungs-Verlaufes ist eine Zoom-Funktion implementiert. Dazu ist mit gedrückter linker Maustaste das neue Zoom-Fenster von links oben nach rechts unten einstellbar. Es sind bis zu 99 Zoom-Fenster möglich.

Über die ESC-Taste gelangt man in das vorherige Zoom-Fenster zurück. Im Normalfall enthält das neue Zoom-Fenster die Messwerte, die durch die neuen Grenzen von X- bzw. Y-Achse bestimmt werden.

Wird das neue Zoom-Fenster aber über den rechten Rand des bestehenden Diagramms hinausgezogen, so wird die rechte Grenze der Zeitachse in Abhängigkeit der Systemzeit aktualisiert. Dadurch werden neue Messwerte automatisch im neuen Zoom-Fenster angezeigt. In der Titelleiste des Messwert-Fensters wird die Nummer des aktuellen Zoom-Fensters dargestellt.

### **Messwert-Selektion:**

In einem Dosisleistungs-Zeit-Diagramm können einzelne Messwerte mit der linken Maustaste selektiert werden.

Unter dem Messwert werden angezeigt:

- Datum und Uhrzeit des Messwertes
- Dosisleistungswert der Ausgleichsgeraden (!) zum Zeitpunkt des selektierten Messwertes
- Daraus berechnete Aktivität des Patienten
- Maximal mögliche Aktivität des Patienten
- Restaktivität des Patienten
- Dosisleistungs-Untergrund (Nulleffekt)

Befindet sich der selektierte Messwert außerhalb des Zoom-Fensters, so werden alle obigen Angaben in violetter Farbe dargestellt, und das Fadenkreuz befindet sich am unteren Rand des Diagramms.

### **Messwert-Navigation:**

Im Diagramm Dosisleistungsverlauf kann man über die Tastatur-Pfeil-Tasten Rechts und Links zwischen benachbarten Messwerten navigieren.



## 4.8. Nutzung des Patientenarchivs

Alle Daten (Patientendaten und Messwerte) eines Patienten werden während der Entlassung in die Patienten-Datenbank geschrieben und stehen somit zur nachträglichen Betrachtung zur Verfügung. Es können Patientendaten eingesehen sowie der Dosisleistungsverlauf auf dem Bildschirm dargestellt und gedruckt werden. Die Daten im Archiv können nachträglich nicht mehr geändert werden.

Um eine Liste aller archivierten Patienten zu erhalten, öffnen Sie den Menü-Punkt „Patienten-Archiv“ unter „Patienten“ des Hauptmenüs. Danach erscheint ein Fenster mit allen Archiv-Patienten:

Patienten-Name	Vorname	Geburtsda...	Wohnort	T ...	Therapie-Be...
Elefant	Erwin	11.11.1911		1	24.04.2002 ...

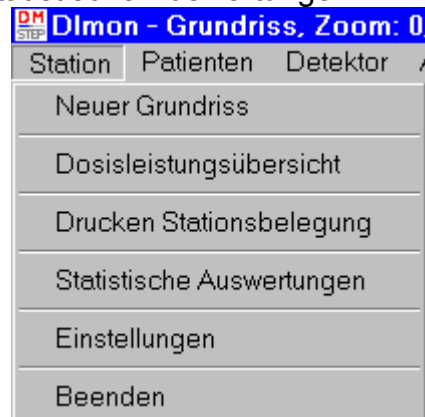
Um einen Patienten aus der Liste auszuwählen, muss dieser mit der Maus durch linken Maus-Klick auf den Patienten-Namen selektiert werden. Zur Suche nach Patienten kann man das jeweilige Such-Kriterium aus dem List-Feld „Suchen nach:“ auswählen, dabei ist Groß- und Kleinschreibung zu beachten.

Durch Betätigung der Schaltfläche „Anzeige Patienten-Daten“ wird das Dialogfeld mit allen gespeicherten Patienten-Daten angezeigt. Bei Betätigung der Schaltfläche „Anzeige DL-Verlauf“ wird das Dosisleistungs-Diagramm am Tage der Entlassung dargestellt.

Über diesen Menüpunkt können auch Patienten-Daten und der Dosisleistungsverlauf ausgedruckt werden.

## 4.9 Statistische Angaben zur Stationsauslastung und appl. Aktivitäten

Im Menü „Station“ unter „Statistische Auswertungen“



können statistische Werte zur Stationsauslastung und applizierten Aktivitäten berechnet und ausgedruckt werden. Dazu erscheint folgendes Dialogfeld:

**Statistische Auswertungen**

Auswerte-Zeitraum von: 01.10.2002 (00:00:00) bis: 31.12.2002 (23:59:59)

Ergebnisse für diesen Zeitraum:

Anzahl Patienten:	237	Behandlungstage gesamt:	1166
Bettenauslastung in [%]	63.4	Durchschnittl. Behandlungsdauer in [d]:	5.1
		für tatsächlich verfügbare Bettenanzahl:	20
Anzahl Therapien mit Beginn im Auswerte-Zeitraum und Ende danach:	0		
Anzahl Therapien mit Beginn vor und Ende während oder nach dem Auswerte-Zeitraum:	19		
Anzahl Therapien mit Beginn und Ende im Auswerte-Zeitraum:	218		
Anzahl Applikationen im Auswerte-Zeitraum:	180		
Summe Aktivität in [MBq]:	176.587		
durchschnittliche Aktivität in [MBq]:	0.981		
kleinste Aktivität in [MBq]:	0	größte Aktivität in [MBq]:	4.037

Drucken

OK Abbrechen

Im oberen Bereich kann der Auswertezeitraum eingestellt werden. Dabei beginnt der 1. Tag immer 00:00:00 Uhr und der letzte Tag endet 23:59:59 Uhr. Somit beträgt der kürzeste Auswerte-Zeitraum 1 Tag.

Bei Benutzung der Patienten-Planungssoftware RJT2000 können die statistischen Auswertungen auch auf den Planungszeitraum ausgedehnt werden.

Die einzelnen statistischen Werte haben folgende Bedeutung:

**Anzahl Patienten:** Im Auswerte-Zeitraum therapierte Patienten ohne Beachtung von Wiederholungstherapien, d.h. mehrfach therapierte

Patienten werden auch mehrfach gezählt!

*Behandlungstage gesamt* Produkt aus Anzahl Patienten und Ihrer jeweiligen Therapiedauer, wobei Aufnahme- und Entlassungstag nur als 1 Tag gerechnet werden!

*Durchschnittl. Behandlungsdauer:* Durchschnittliche Dauer einer Therapie in Tagen, wobei wiederum Aufnahme- und Entlassungstag als 1 Tag betrachtet wird. Es werden nur Therapien ausgewertet, die sowohl im Zeitfenster beginnen als auch enden.

*Bettenauslastung:* Verhältnis aus *Behandlungstage gesamt* und max. Anzahl an Behandlungstage entsprechend dem Produkt aus Bettenanzahl und Tage des Auswertezeitraumes.

*Tatsächlich verfügbare Bettenanzahl:* Anzahl verfügbarer Betten, voreingestellt auf die Standard-Bettenanzahl. Einstellbar, wenn z.B. nicht alle Betten tatsächlich verfügbar waren (z.B. wegen Baumaßnahmen ...).

*Anzahl Therapien mit Beginn im Auswerte-Zeitraum und Ende danach:*

*Anzahl Therapien mit Beginn vor und Ende während oder nach dem Auswert-Zeitraum:*

*Anzahl Therapien mit Beginn und Ende im Auswerte-Zeitraum:*

Diese 3 Werte geben Aufschluss über die verschiedenen Möglichkeiten des Beginns und Ende einer Therapie. Die Summe ergibt die Anzahl der Patienten, die im Auswerte-Zeitraum therapiert wurden.

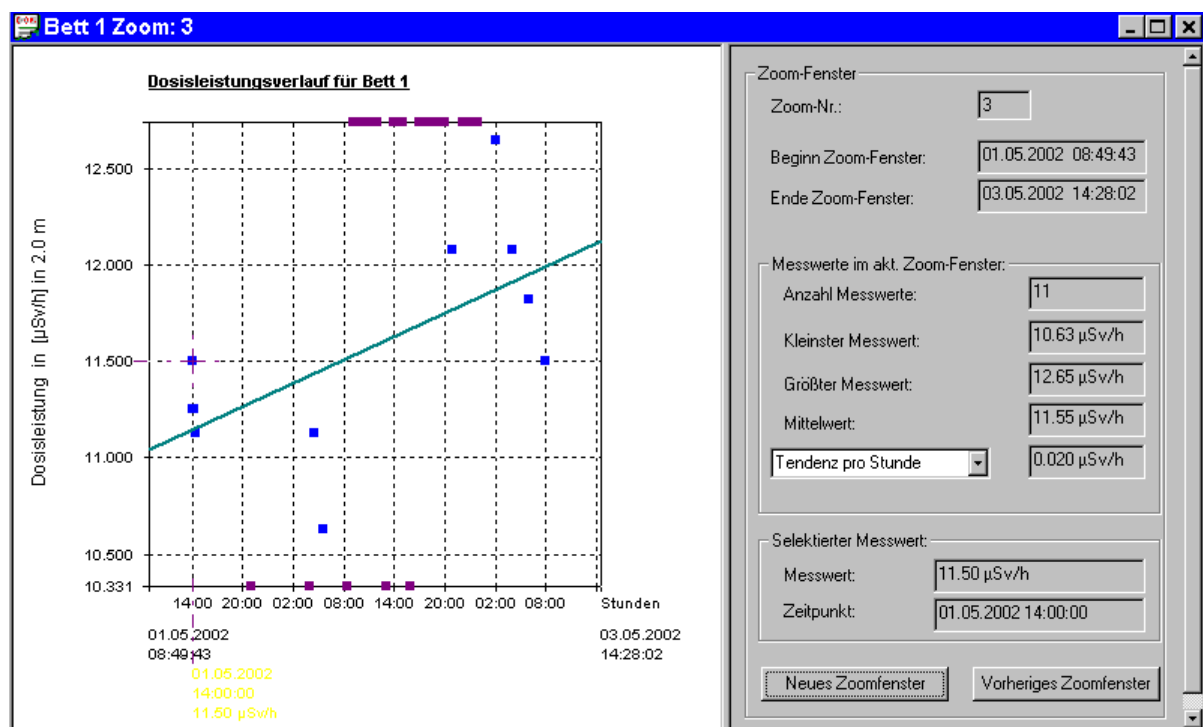
Im unteren Dialogfeld-Bereich stehen die Werte bezüglich der applizierten Aktivität. Über die Schaltfläche ‚**Drucken**‘ können alle Werte auf einen Drucker ausgegeben werden.

#### 4.10 Darstellung und Analyse von Detektor-Messwerten

Analog zur Darstellung des Patienten-Dosisleistungsverlaufes können die Messwerte einzelner Detektoren angezeigt werden.

Dazu ist im Grundriss-Plan der jeweilige Detektor mit der Maus zu selektieren und dann mit der rechten Maus-Taste über das Kontext-Menü ‚Detektor‘ der Menü-Punkt „Anzeige Detektor-Messwerte“ auszuwählen:

Patienten-Dosisleistungverlauf
Patient aufnehmen
Patient verlegen
Patient entlassen
Patientendaten
Patientendaten drucken
Patienten-DL-Verlauf drucken
Anzeige Detektor-Messwerte
Alle Detektoren markieren
Einstellung



In der linken Bildhälfte werden alle vom gewählten Detektor erfassten Messwerte dargestellt. Die Darstellung erfolgt zunächst in einem gleitenden Zeitfenster. Die Daten des gerade selektierten, durch ein Fadenkreuz markierten Messwertes werden unter der Zeitachse angegeben. Die farbliche Darstellung erfolgt dabei entsprechend den eingestellten Anzeige-Schwellwerten. Die Selektion eines Einzel-Messwertes erfolgt über die linke Maustaste bzw. über die Links-Rechts-Pfeiltasten. Befindet sich der gewählte Messwert außerhalb des Zoom-Fensters, so werden das Fadenkreuz und die Angaben zum Messwert violett dargestellt.

Zur Ermittlung von Messwert-Tendenzen kann die Zeitbasis im Pull-Down-Menü geeignet gewählt werden (Sekunde bis Monat). Zu beachten ist hierbei, dass für die Berechnung nur die Messwerte des aktuellen Zoom-Fensters berücksichtigt werden.

Die im rechten Fenster angegebenen Werte beziehen sich immer auf das aktuelle Zoom-Fenster. Bei der Auswahl des Zoom-Fensters gibt es zwei Möglichkeiten:

a) Maus

Die Größe des Zoom-Fensters wird durch Ziehen mit der Maus bei niedergedrückter linker Maustaste eingestellt. Wird das neue Zoom-Fenster über den rechten Rand des Diagramms hinausgezogen, so wird die rechte Grenze der Zeitachse in Abhängigkeit der Systemzeit aktualisiert. Dadurch werden neue Messwerte automatisch im neuen Zoom-Fenster angezeigt.

In der Titelleiste des Messwert-Fensters wird die Nummer des aktuellen Zoom-Fensters dargestellt.

b) Tastatureingabe

Über die Schaltfläche „Vorheriges Zoomfenster“ oder über ESC gelangt man eine Zoom-Stufe zurück. Mit „Neues Zoom-Fenster“ kann ein Messwert-Bereich durch Eingabe der Grenzen für die Dosisleistung und die Zeit ausgewählt werden. Ist dabei bei End-Zeitpunkt die Option „aktuelle Systemzeit“ aktiviert, so wird der rechte Rand des Zoom-Fensters fortlaufend aktualisiert. Das heißt, es werden neu einlaufende Messwerte mit dargestellt.

**Dialogfeld, Eingabe Grenzen für neues Zoom-Fenster:**

**Eingabe Grenzen für neues Zoomfenster**

Max. Messwert [  $\mu\text{S/h}$  ] : 58.305

Min. Messwert [  $\mu\text{S/h}$  ] : 0.001

Start-Zeitpunkt :

23.04.2002

11:28:29

End-Zeitpunkt :

☒ aktuelle Systemzeit

30.04.2002

11:28:29

OK Abbrechen Übernehmen

Befindet sich die Maus innerhalb des Diagramms zur Darstellung der Detektor-Messwerte, so erhält man durch Betätigung der rechten Maustaste ein Kontext-Menü, über das nachfolgend beschriebene Funktionen aufgerufen werden können:

Neues Zoom-Fenster
✓ Anzeige sel. Messwert Vorheriger Messwert Nächster Messwert
neues Zoomfenster Zoom zurück
autom. Skalierung
Logarith. Darstellung
Messwert-Darstellung größer Messwert-Darstellung kleiner Nächste Messwert-Form
100% DL-Verlauf ✓ DL-Verlauf + Info
✓ Ausgleichskurve (Tendenz) Schwellwerte darstellen

- Neues Messwert-Zoom-Fenster erzeugen (auch über die Maus möglich)
- Messwert-Navigation
- Auswahl eines neuen Zoom-Fensters
- Zum vorherigen Zoom-Fenster zurück (auch über die ESC-Taste)
- Einstellung einer automatischen Skalierung der Y-Achse, um alle Messwerte der Zeitachse darzustellen
- Umschalten zwischen logarithmischer und linearer Darstellung
- Ändern von Form und Größe der Messwert-Symbole
- Ausblendung des rechten Analyse-Bereiches durch Wahl „100% Histogramm“
- Darstellung einer linearen Ausgleichskurve unter Einbeziehung aller sichtbaren Messwerte des aktuellen Zoom-Fensters
- Darstellung der Anzeige-Schwellwerte

## 4.11 Planung der Start- und Folgeaktivität

### 4.11.1 Grundlagen

Das DLMon- System erlaubt dem Anwender die Planung und Speicherung der erforderlichen Therapieaktivität. Unter Voraussetzung der Kenntnis

- des zu behandelnden Herdvolumens,
- des Uptakes und
- der effektiven Halbwertszeit

kann die erforderliche Therapieaktivität nach Marinelli prätherapeutisch aus diagnostischen Untersuchungen berechnet werden:

$$A = \frac{F \cdot D \cdot m}{Upt \cdot T_{1/2}}$$

mit:	A	...	erforderliche Therapieradioaktivität in [MBq]
	F	...	Dosisfaktor nach Sabri
	D	...	gewünschte Zieldosis in [Gy]
	m	...	Masse des Zielgewebes in [g]
	Upt	...	relative Jodaufnahme in [%]
	$T_{1/2}$	...	Halbwertszeit der Jodspeicherung in [d]

Werden die prätherapeutischen Werte für Uptake und/oder effektiven Halbwertszeit intratherapeutisch nicht erreicht, wird unter Umständen auch die gewünschte Herddosis unterschritten. Aus dem Vergleich zwischen gewünschter Zieldosis und tatsächlich erreichter Dosis (aus der Erstapplikation) ergibt sich unter Berücksichtigung des Stunfingfaktors (Lit. Sabri) die für eine Nachdosierung notwendige Aktivität.

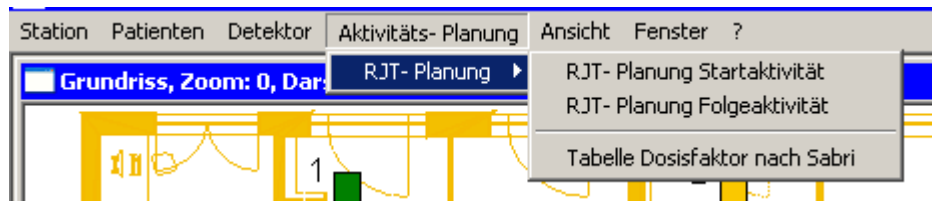
$$A_2 = \frac{D - D_1}{D_1} \cdot A_1 \cdot S_f$$

mit $A_2$	...	Aktivität der 2. Applikation	
	$D$	...	gewünschte Zieldosis in [Gy]
	$D_1$	...	erreichte Dosis aus 1. Applikation in [Gy]

$A_1$  ... Aktivität der 1. Applikation  
 $S_f$  ... Stunningfaktor

#### 4.11.2 Planung der Startaktivität

Über das Menü ‚Aktivitäts- Planung > RJT- Planung > RJT- Planung Startaktivität‘



gelangen Sie in das Dialogfeld mit einer Auflistung aller geplanten oder auf Station befindlichen Patienten:

Bitte suchen Sie den gewünschten Patienten aus der Liste:

Liste aller vorhandenen / geplanten Patiente (ohne Archiv) Aktualisieren

Patienten-Name	Vorname	Pat.-Nr	Geburtsda...	Wohnort	gepl. Bett	Therapie
MusterFrau	Erna	2300...	01.01.1960		Bett: -	30.03.20
Musterman	Erwin		03.05.1952		Bed 2	03.05.20

Suchen:

nach: Name

OK

Aus dieser Liste wählen Sie durch Anklicken des jeweiligen Patienten- Namens einen Patienten aus und bestätigen mit der ‚OK‘- Taste. Über die Suchfunktion können Sie bei bekanntem Namen, Vornamen, Geburtsdatum, Wohnort oder der Patienten- Nr durch Eingabe der ersten Buchstaben / Ziffern schneller zum gesuchten Patienten gelangen.

Über eine Sicherheitsabfrage mit Daten des ausgewählten Patienten



**Ihre ausgewählter Patient:**

MusterFrau, Erna Pat.-Nr:= 230000034 (01.01.1960)

Ja Nein

gelangen Sie in das eigentliche Fenster zur Planung der Startaktivität:

**Planung 1. Therapieaktivität: MusterFrau, Erna**

Patientendaten:

Name: MusterFrau, Erna

Geburtsdatum: 01.01.1960

Wohnort / Straße:

Patienten- Nr.: 230000034

geplanter Therapie- Beginn: 30.03.2005

Planung Therapieradioaktivität nach Sabri:

gewünschte Dosis in [Gy]: 250.0 ?

Uptake aus RJT - Test in [%]: 60.0

Halbwertszeit aus RJT - test in [d]: 6.6

Herdvolumen der Schilddrüse in [ml]: 60

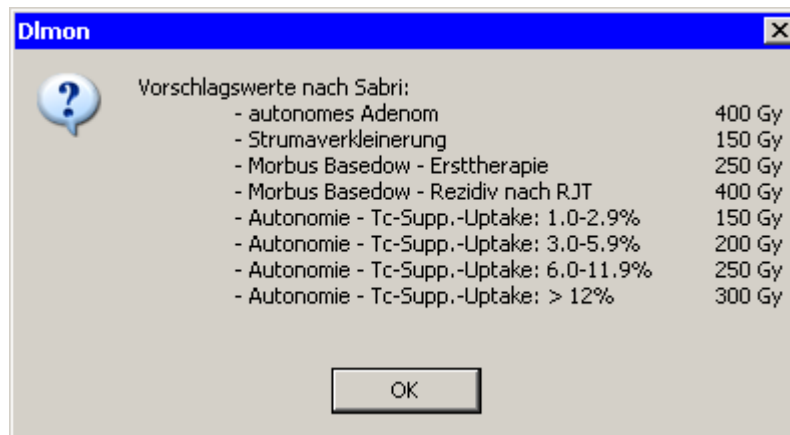
Dosisfaktor: 22.2 Vorschlag aus Tabelle nach Sabri

Bemerkungen:

berechnete Therapieradioaktivität in [GBq]: 0.841

Übernehmen Schließen

Alle weiß hinterlegten Eingabefelder müssen vom Anwender für eine Planung der Therapieaktivität ausgefüllt werden. Als Hilfestellung für die gewünschte Dosis sind einige Vorschlagswerte aufgelistet, die über die Schaltfläche „?“ angezeigt werden können:

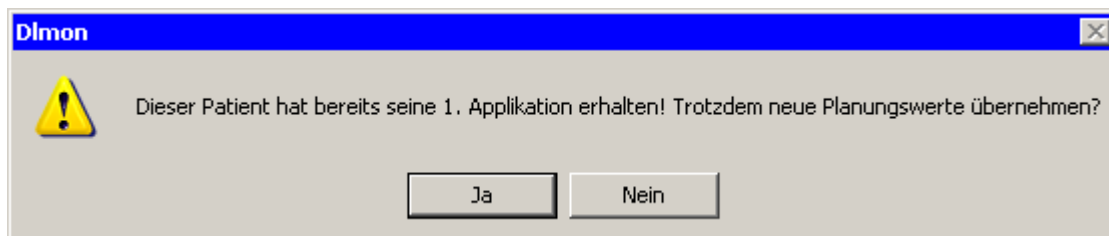


Der Dosisfaktor kann manuell eingetragen, oder aber über die Schaltfläche ,Vorschlag aus der Tabelle nach Sabri' automatisch vom System aus der hinterlegten Vorschlagstabelle übernommen werden.

Nach Eingabe aller notwendigen Werte erscheint die berechnete Therapieaktivität im hellblau hinterlegten, schreibgeschützten Feld.  
Evtl. Bemerkungen zur Planung können im Feld ‚Bemerkungen‘ eingetragen werden.

Zur Übernahme und Speicherung aller Daten **muss** die Schaltfläche ,Übernehmen' betätigt werden.

Sollte der ausgewählte Patient bereits auf Station liegen und schon eine Applikation erhalten haben, so wird der folgende Warnhinweis ausgegeben.



Um ggf. die Vorschlagswerte für den Dosisfaktor in der hinterlegten Tabelle zu editieren, besteht über das Menü ‚Aktivitäts- Planung RJT- Planung Tabelle Dosisfaktor nach Sabri‘ der Zugriff auf diese Tabelle:

**Dosisfaktor nach Sabri:**

Lfd-Nr	Masse	Dosisfaktor
1	1	26.3
2	2	26.2
3	3	26.1
4	4	26.0
5	5	25.9
6	6	25.8
7	7	25.7
8	8	25.6
9	9	25.5
10	10	25.4
11	11	25.3


Änderung des Dosisfaktors:

Volumen in [ml]:

Dosisfaktor:

Nach Selektion eines Eintrages durch Anklicken der Lfd-Nr erscheint der aktuelle Wert für Volumen und Dosisfaktor in den unteren Eingabefeldern. Danach kann der Dosisfaktor mit Hand geändert und über die Schaltfläche Ändern gespeichert werden. Dazu erscheint folgende Sicherheitsabfrage:


**Achtung!**

 Möchten Sie den Dosisfaktor für 1 g/ml Zielgewebe ändern?

Mit Bestätigung wird der neue Faktor gespeichert.

Sollten Sie die Tabelle mit den Original- Vorschlagswerten wieder aktivieren wollen, dann Betätigen Sie die unten angeordnete Schaltfläche Herstellen Standard-Tabelle.

**Sicherheitsabfrage:**

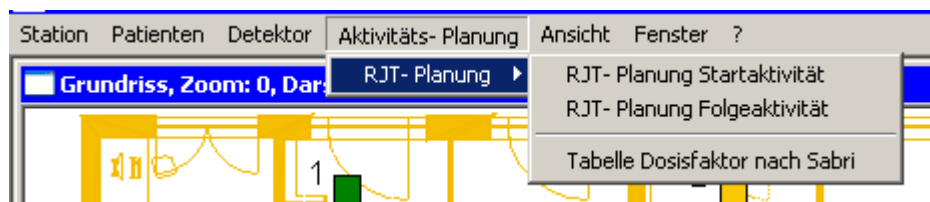
 Möchten Sie alle Dosisfaktoren nach Sabri ändern?

Auch diese Aktion muss mit einer Sicherheitsabfrage bestätigt werden.

### 4.11.3 Planung Folgeaktivität

Wie in den [Berechnungs- Grundlagen](#) beschrieben wurde, kann das Programm während einer Therapie an hand der gemessenen Dosisleistung die erreichte Dosis (aus der Erstapplikation) berechnen. Aus dem Vergleich zwischen gewünschter Zieldosis und dieser erreichten Dosis ergibt sich unter Berücksichtigung des Stunningfaktors (Lit. Sabri) die für eine Nachdosierung notwendige Aktivität.

Um diese Aktivität zu berechnen, wählen Sie das Menü *„Aktivitäts- Planung > RJT- Planung > RJT- Planung Folgeaktivität“*:



Danach erscheint das Fenster zur Planung von Folgeaktivitäten:

**Planung weiterer Applikationen: MusterFrau, Erna**

**Patientendaten:**  
Name: MusterFrau, Erna  
Geburtsdatum: 01.01.1960  
Wohnort / Straße:  
Patienten- Nr.: 230000034

**Therapiedaten:**  
Zeitpunkt Stationsaufnahme: 30.03.2005  
gewünschte Dosis in [Gy]: 250.0  
Uptake letzte Applikation in [%]: 49.0 % ermittelt zum Zeitpunkt: 06.04.2005 18:00:00  
HWZ letzte Applikation: 7.78 d  
Aktivität letzte Applikation in [MBq]: 363.4 (Patienten- Startaktivität nach FIT)  
Dosis letzte Applikation in [Gy]: 104.05  
bisheriger Therapie- Verlauf:

Lf. ...	Zeitpunkt ...	Aktivität d. ...	Fit-Start	Fit-Ende	HWZ im FIT	Patienten- ...	Uptake	Dosis der A...	Gesamtdosi...
1	30.03.05 ...	2.000 GBq	30.03.05 ...	05.04.05 ...	1.9246 d	2.000 GBq	30.0 %	86.696 Gy	86.696 Gy
2	05.04.05 ...	0.500 GBq	05.04.05 ...	09.05.05 ...	7.78 d	0.533 GBq	49.0 %	104.05 Gy	190.74 Gy

Erreichte Gesamt- Dosis in [Gy]: 190.74  
Fehlende Herddosis in [Gy]: 59.26

**Planung nächste Aktivität:**  
weitere notwendige Aktivität in [GBq]: 0.958  
Summe der bisher applizierten Aktivitäten in [GBq]: 2.500  
Stunningfaktor (Eingabe 1.xx): 1.234

**Achtung:** Voraussetzung für die Planung einer Folgeaktivität ist die Durchführung der Planung der Startaktivität.

Um die Folgeaktivität zu bestimmen, kann der erzielte Uptake in [%] manuell eingegeben. Außerdem kann über die Wahl des Uptake- Zeitpunktes vom

Programm dieser Wert über den gemessenenen Dosisleistungsverlauf ermittelt werden. Alle anderen Werte wie Halbwertszeit, Dosis der jeweiligen Applikation, u.s.w. sind aus der Tabelle sichtbar.

Zur Berechnung einer Folgeaktivität muss nur der Stuningfaktor eingegeben werden.

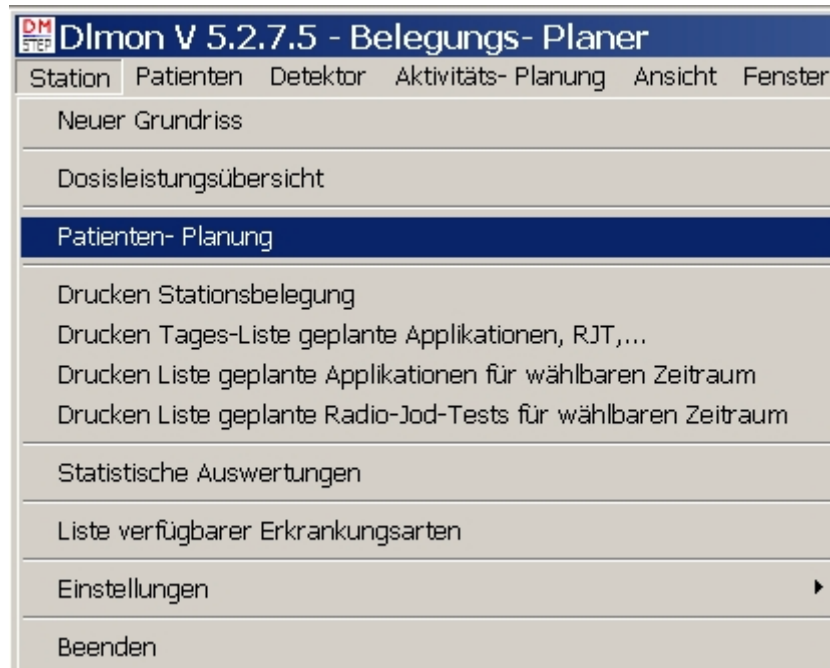
Zur Speicherung aller Werte dient die Schaltfläche ‚Übernehmen‘, nach deren Betätigung folgender Hinweis eingeblendet wird:



4.12

## Patienten- Planung

Der Aufruf erfolgt im Menü ‚Station >Patienten- Planung‘:



### 4.12.1 Grundlagen

Das Modul ‚Patienten- Planung‘ erlaubt dem Anwender eine schnelle Patienten- Planung durch die optimale Visualisierung aller geplanten Therapien. Dadurch kann die Auslastung der Station optimiert werden. Durch Verwendung von Farben wird die Planung von verschiedenen Therapiearten unter Berücksichtigung des Patientengeschlechts einfach und übersichtlich.

Alle Daten des Planungs-Modul werden in der Patienten- Datenbank gespeichert, sodass bei der späteren Aufnahme von Patienten aus der Planung in die Station keine weiteren Daten eingegeben werden müssen.

Des weiteren erlaubt die Software die Installation zusätzlicher Programm- Clients , sodass z.B. die Patienten- Planung auch dezentral an anderen PC's erfolgen kann.

Der prinzipielle Aufbau des Planungsfensters ist wie folgt:

Belegungs- Planer																					
<	>	Januar / 2011																			
<	>	Woche 1		Woche 2						Woche 3						Woche 4					
<	>	Sa 08.	So 09.	Mo 10.	Di 11.	Mi 12.	Do 13.	Fr 14.	Sa 15.	So 16.	Mo 17.	Di 18.	Mi 19.	Do 20.	Fr 21.	Sa 22.	So 23.	Mo 24.	Di 25.	Mi 26.	Do 27.
Bett 1		f		f	m					m									f		
		Hommes, 01.04.195		Musterkerl, Jonas 03.05.1972,												Mustergirl, S 21.06.1992,					
Bett 2		f		f	m					m		m						m	f		
		Kerschgl, 05.09.198		Hofmeier, Günter 12.01.1933,						Musterherr, Emil 03.05.1938,						Musterfrau, A 21.06.1905,					
Bett 3		f		f																	
		Herklotz, 03.05.196		Musterdame, Johanna 04.09.1952,																	

Über die 3 Kopfzeilen ist der Zeitraum des Planungsfensters wählbar, die verfügbaren Stationsbetten werden in den darunter folgenden Zeilen aufgelistet. Einzel- sowie Doppelbettzimmer werden durch einen dicken Trennstrich hervor gehoben.

Der aktuelle Tag (hier Montag, der 10.01.2011) ist farbig hervor gehoben)

Hinweis: Es können auch mehrere individuell eingerichteten Planungsfenster / Planungszeiträumen geöffnet werden!

Pro Stationsbett sind mehrerer Zeilen ein-/ ausblendbar (1 Symbolleiste sowie maximal 4 Extra- Infotextzeilen):

Bett 1	f		f	m				m
	Hommes,			Musterkerl, Jonas				
	01.04.195			03.05.1972,				

(Beispiel mit Symbolzeile und 2 Extra- Infozeilen)

In der **Symbol- Zeile** (1. Zeile) werden die einzelnen Therapien mit einem Strich in verschiedenen Farben dargestellt. Am geplanten Aufnahme- bzw. Entlassungstag wird das Patientengeschlecht mit einem 'f' für Weiblich und einem 'm' für Männlich gekennzeichnet.

Liste der implementierten Farben:

Grün	aktuelle Therapie, Patient auf Station
Grau	bereits erfolgte Therapien (Archiv)
Gelb	geplante Therapien für weibliche Patienten
Blau	geplante Therapien für männliche Patienten

Die möglichen **4 Infozeilen** sind variabel verwendbar und pro Arbeitsplatz individuell

einstellbar (siehe [4.12.6 Einstellungen](#)).

Zusätzlich kann der Bereich der Extratextfelder farbig variabel gestaltet werden.

Folgende Einstellungen (siehe [4.12.6 Einstellungen](#) ) sind möglich:

- Textfarbe des Extratextes in Abhängigkeit der Therapieart:

<b>Blau</b>	maligne Radio-Jod- Therapie
<b>Schwarz</b>	benigne Radio-Jod- Therapie
<b>Violett</b>	sonstige Therapieart
- Hintergrundfarbe des Extratextes:
  - \* Farbige Unterscheidung nach Geschlecht
  - \* Farbige Unterscheidung nach Therapieart (benigne, maligne, Sonstige)

#### Zeitlichen Anzeigebereich des Belegungs- Planers ändern

Die zeitliche Navigation im Kalender erfolgt über die Betätigung der Pfeiltasten (linke obere Fensterecke) mit einem Mausklick oder über das evtl. vorhandene Maus- Rädchen.

Zusätzlich kann über das Kontext-Menü „Aktueller Tag“, „1 Tag >>“, „1 Tag <<“ u.s.w. im Kalender navigiert werden.



#### Selektion von geplanten Therapien mit dem Mauszeiger

Bei der Bewegung der Maus über den Bereich der Belegungstabelle wird die jeweiligen Therapie automatisch selektiert und in der Statuszeile im 1. Feld der entsprechende Patientename angezeigt:



Dlmon V 5.2.7.5 - [Belegungs- Planer]																			
Station Patienten Detektor Aktivitäts- Planung Ansicht Fenster ?																			
				Januar / 2011															
				Woche 1			Woche 2					Woche 3							
				Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
				08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Bett 1				f		f		m				m							
				Hommes, 01.04.195				Musterkerl, Jonas 03.05.1972,											
Bett 2				f		f		m				m		m				m	
				Kerschgl, 05.09.198				Hofmeier, Günter 12.01.1933,						Musterherr, Emil 03.05.1938,					
Bett 3				f		f						f							
				Herklotz, 03.05.196		Musterdame, Johanna 04.09.1952,													
Musterherr, Emil																			

Auch bei Überschneidungen (Markierung mit rotem Ausrufe- Zeichen) können mit der Maus beide Therapien selektiert werden:

Bett 3	f		f	!	!	f	!			f
	Herklotz, Trude 03.05.1963									
Herklotz, Trude										

Bei Überschneidungen wird jeweils in der 1. Tageshälfte der 1. Patient und in der 2. Tageshälfte der 2. Patient selektiert!

Nach der exakten Positionierung der Maus im Fenster des Planers ist über die rechte Mautaste dann das Kontext- Menü aufrufbar:

belegt mit: Musterkerl, Jonas
Patientendaten anzeigen
neuen Patient planen aus Liste planbarer Patienten planen
geplanten Patient verschieben geplanten Patient aus Planung nehmen
Patient im Planer suchen
✓ Anzeige Zeile mit Belegungssymbolen ✓ Anzeige Extrafeld Therapiefarbe eingeben / ändern Extra- Infotext eingeben / ändern feste Therapiefarbe weiblich/männlich feste Therapiefarbe Benigne/Maligne
Spaltenbreite Zeilenhöhe Symbolzeile Zeilenhöhe Extrainfo
Drucken Liste geplante Applikationen Drucken aktuelle Ansicht
Aktueller Tag 1 Tag >> 1 Tag << 1 Woche >> 1 Woche <<
Als Feiertag markieren Feiertagsmarkierung entfernen
Ansicht aktualisieren

Wurde eine Therapie mit der Maus selektiert, dann erscheint im 1. Eintrag des Kontext- Menü der zugehörige Patientennamen.

Über den Menüpunkt „*Patientendaten anzeigen*“ können dann die zugehörigen Patientendaten angezeigt und verändert werden:

**Patientendaten: Musterkerl, Jonas** [X]

Diagnose	Bett-Verlegungen	Applikationen	Dosisleistung	Dosis
Tages-Überblick	Messwerte	Extras	Entlassung	
Pers. Daten	Anschrift	Therapiedaten		

Anrede:

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Krankenkasse:

#### 4.12.2 Patient neu anlegen

Um einen Patienten neu ein zu planen, selektieren Sie mit der Maus die entsprechende Kalenderzelle, wo die Therapie beginnen soll und öffnen über das Kontext- Menü den Punkt „*neuen Patient planen*“.

Achtung! Dieser Menüpunkt wird nur freigegeben, wenn diese Kalenderzelle noch frei ist!

nicht belegt
Patientendaten anzeigen
<b>neuen Patient planen</b>
aus Liste planbarer Patienten planen
geplanten Patient verschieben
geplanten Patient aus Planung nehmen
Patient im Planner suchen

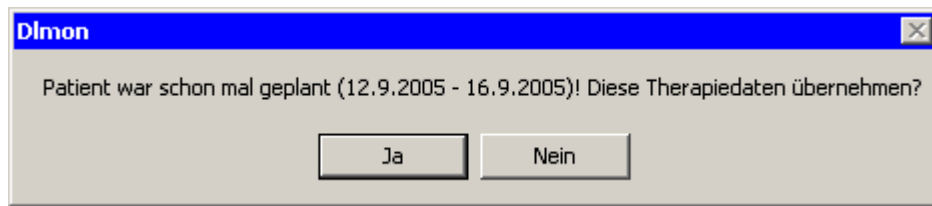
Nach Betätigung des Menüpunktes erscheint das Dialogfeld zur Eingabe/Anzeige von Patientendaten:

Hier können Sie die Daten des neuen Patienten eingeben. Sie müssen mindestens Name, Vorname und Geburtsdatum eintragen. Mit Betätigung von *„Übernehmen“* wird der Patient angelegt und mit einer Standard-Therapiedauer von 5 Tagen in den Planer eingetragen. Der Therapiebeginn wird durch die mit der Maus selektierte Kalenderzelle bestimmt.

Sollte der neue Patient schon in der Datenbank vorhanden sein, erscheint die Meldung:

Hier können Sie mit OK eine neue Therapie anlegen oder die Aufnahme abbrechen.

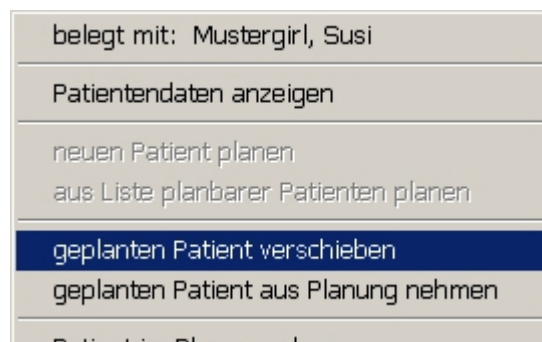
Sollten Sie den Patienten übernehmen, kann es sein, dass schon eine früher geplante Therapie vorhanden ist und der Patient aus verschiedenen Gründen damals aus der Planung genommen wurde. Dann erscheint die Meldung:



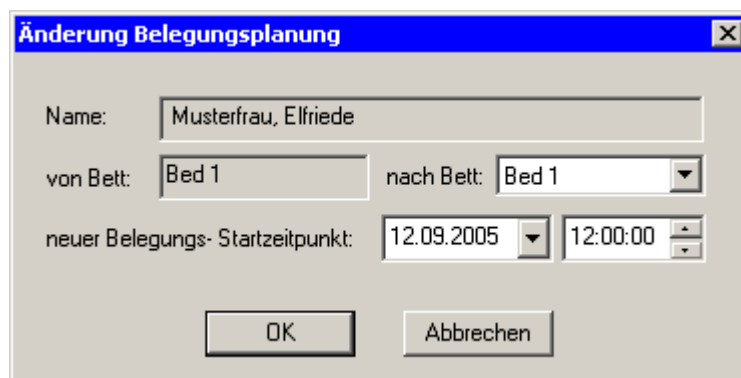
Hier können Sie natürlich die alten Therapiedaten übernehmen, oder aber diese alte Therapie löschen und eine neue Therapie anlegen.

#### 4.12.3 Patient verschieben

Um eine geplante Therapie im Planer zu verschieben, selektieren Sie mit der Maus die entsprechende Therapie.  
Über das Kontext- Menü:



wählen Sie den Menüpunkt: „*geplanten Patient verschieben*“.  
Danach wird das folgende Dialogfeld angezeigt:



Hier können Sie das neue Zielbett und den neuen Therapie- Beginn eingeben. Evtl. vorhanden Applikationsdaten bleiben erhalten und werden entsprechend zeitlich mit ‚verschoben‘.

#### 4.12.4 Patient suchen

Mit dieser Funktion können Sie den unbekannten Therapiezeitraum eines bereits geplanten Patienten suchen. Dazu wählen Sie im Kontext- Menü den Menüpunkt „

*Patient im Planer suchen*“. Im folgenden Dialogfeld erscheint eine Liste mit allen geplanten Patienten:

Bitte suchen Sie den gewünschten Patienten aus der Liste:

Liste aller vorhandenen / geplanten Patienten (ohne Archiv) Aktualisieren

Patienten-Name	Vorname	Pat.-Nr	Geburtsda...	Wohnort	gepl. Bett	Therapie
Musterfrau	Elfriede		04.07.1972		Bed 1	12.09.20
Musterfrau	Angelika		03.07.1952		Bed 1	27.08.20
Musterfrau	Silvana		12.09.1983		Bed 2	11.09.20
Musterfrau	Ingrid		05.07.1936		Bett: -	02.01.20

Suchen:

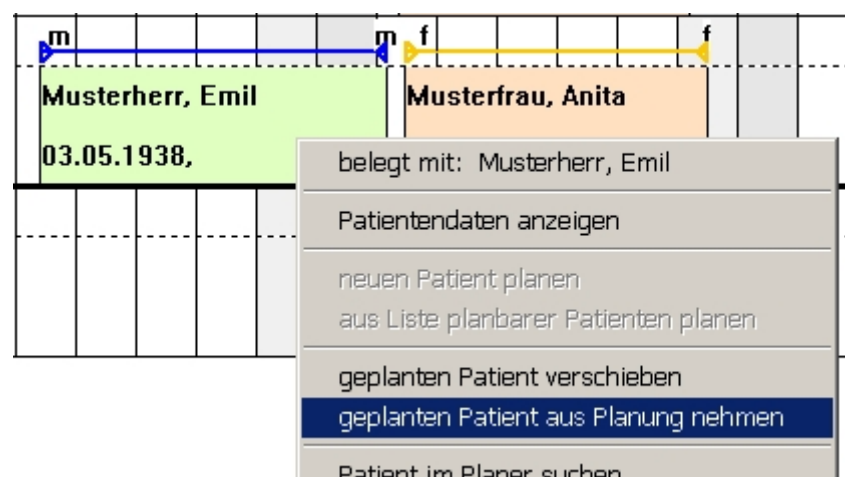
nach: Name Musterf

OK

Über die Suchfunktion können Sie die Liste der angezeigten Patienten reduzieren! Selektieren Sie dann den Patienten im ersten Listfeld (Patienten-Name), dessen geplante Therapie Sie einsehen möchten. Nach Betätigung mit *OK* wird das Planerfenster so zeitlich positioniert, dass der gesuchte Patient in der 1. Spalte des Planers erscheint.

#### 4.12.5 Patient aus Planung nehmen

Um die Planung eines Patienten rückgängig zu machen, selektieren Sie die Therapie mit der Maus im Kalender und öffnen über das Kontext- Menü den Menüpunkt „geplanten Patient aus Planung nehmen“:

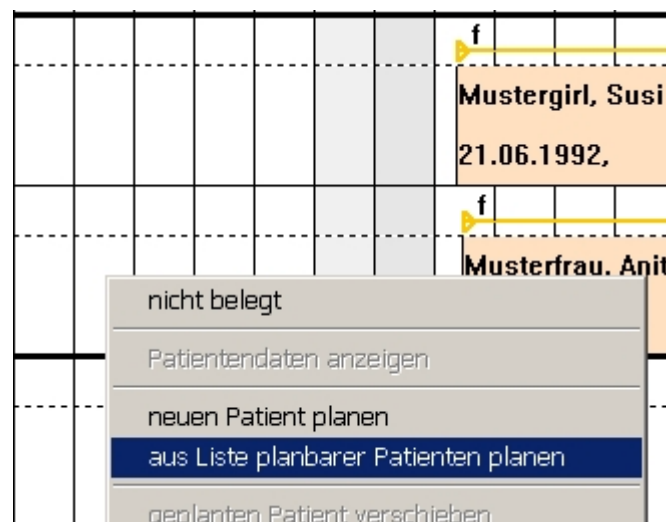


Nach der Bestätigung einer Sicherheitsabfrage:

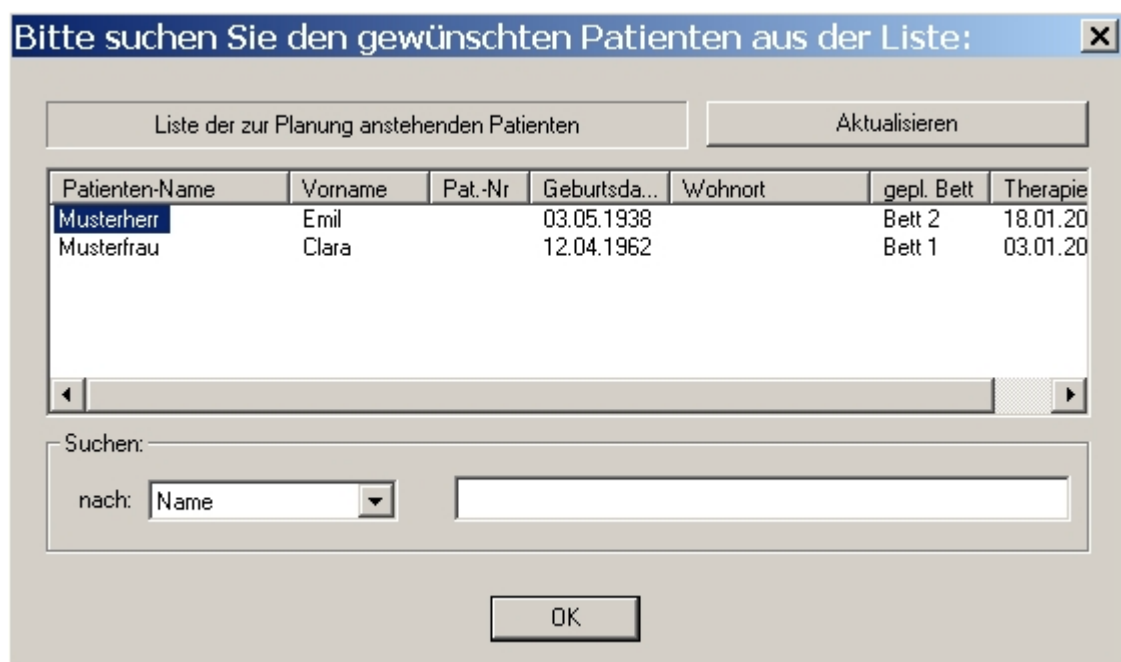


wird die selektierte Therapie aus der Planung genommen, aber die bereits vorhandenen Daten (Patientendaten, geplante erste Applikation, Therapiedauer) werden nicht gelöscht!

Soll dieser Patient zu einem späteren Zeitpunkt erneut geplant werden, dann erfolgt dies über den Menüpunkt *aus Liste planbarer Patienten planen*:



Danach erscheint die Liste mit allen planbaren Patienten:



Nach der Selektion des jeweiligen Patienten und Bestätigung mit ‚OK‘ erscheint der



Patient wieder im Planer im neu ausgewählten Zeitraum

#### 4.12.6 Therapiefarbe

Zur farbigen Darstellung der Therapien sind 4 Varianten vorgesehen:

1. keine Therapiefarbe:

	<	>	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
			09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Bett 1			f		f		m				m							f				f	
			Hommes,				Musterkerl, Jonas											Mustergirl, Susi					
			01.04.195				03.05.1972,											21.06.1992,					
Bett 2			f		f		m				m		m				m	f				f	
			Kerschgl,				Hofmeier, Günter					Musterherr, Emil						Musterfrau, Anita					
			05.09.198				12.01.1933,					03.05.1938,						21.06.1905,					

Hier werden alle Therapien grau dargestellt (Schriftfarbe nach Erkrankungsart)

2. Therapiefarbe nach Geschlecht:

	<	>	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
			09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Bett 1			f		f		m				m							f				f	
			Hommes,				Musterkerl, Jonas											Mustergirl, Susi					
			01.04.195				03.05.1972,											21.06.1992,					
Bett 2			f		f		m				m		m				m	f				f	
			Kerschgl,				Hofmeier, Günter					Musterherr, Emil						Musterfrau, Anita					
			05.09.198				12.01.1933,					03.05.1938,						21.06.1905,					

Weibliche Patienten: sandfarben

Männliche Patienten: hell grün

Für Patienten auf Station wird der Farbton etwas dunkler!

3. Therapiefarbe nach Erkrankungsart:

	<	>	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
			09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Bett 1			f		f		m				m							f				f	
			Hommes,				Musterkerl, Jonas											Mustergirl, Susi					
			01.04.195				03.05.1972,											21.06.1992,					
Bett 2			f		f		m				m		m				m	f				f	
			Kerschgl,				Hofmeier, Günter					Musterherr, Emil						Musterfrau, Anita					
			05.09.198				12.01.1933,					03.05.1938,						21.06.1905,					



benigne Therapien:  
 maligne Therapien:

sandfarben  
 hell grün

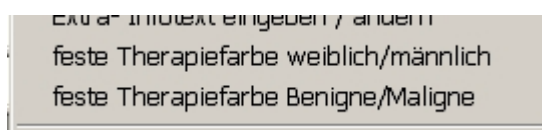
Für Patienten auf Station wird der Farbton etwas dunkler!

#### 4. Individuelle Therapiefarbe:

	<	>	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
			09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Bett 1			f		f			m				m						f				f	
			Hommes,					Musterkerl, Jonas										Mustergirl, Susi					
			01.04.195					03.05.1972,										21.06.1992,					
Bett 2			f		f			m				m						f				f	
			Kerschgl,					Hofmeier, Günter				Musterherr, Emil						Musterfrau, Anita					
			05.09.198					12.01.1933,				03.05.1938,						21.06.1905,					

Hier kann jeder Therapie eine individuelle Therapiefarbe zugewiesen werden!

Die Auswahl der 4 Möglichkeiten erfolgt über die beiden Kontext-Menüs:

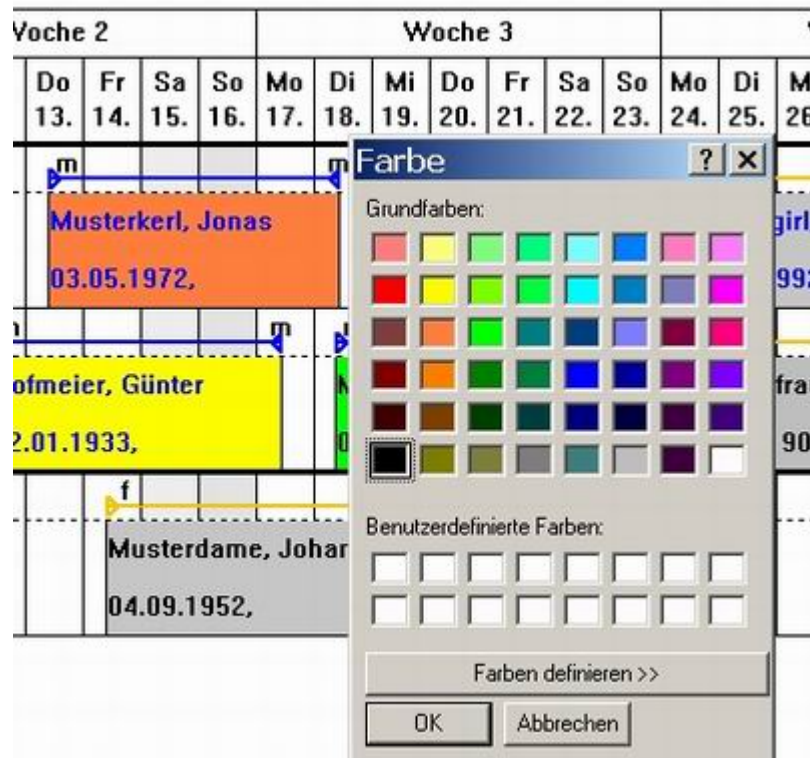


Ist keine der beiden Optionen aktiv, dann kann eine individuelle Therapiefarbe eingegeben werden. Dies erfolgt nach Selektion der entsprechenden Therapie über das Kontext- Menü ‚Therapiefarbe eingeben / ändern‘ :



Dieser Menüpunkt ist nur freigeschaltet, wenn keine andere Farboption aktiv ist!

Nach Wahl diese Menüs erscheint das Dialogfeld zur Farbauswahl:

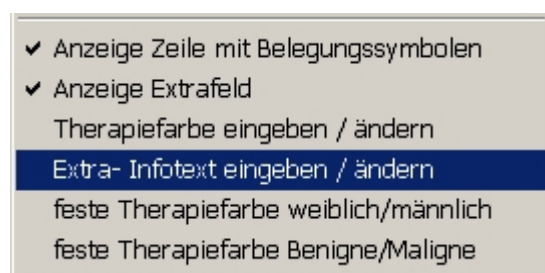


Nach Auswahl der Farbe erscheint die selektierte Therapie in genau dieser Farbe!

#### 4.12.7 Eingabe Extratext

Für jede Therapie können je nach Einstellung max. **4 Infozeilen** individuell eingegeben werden.

Dazu wird die entsprechende Therapie mit der Maus selektiert und über das Kontext- Menü der Menüpunkt *Extra- Infotext eingeben / ändern* gewählt:



Danach erscheint das Dialogfeld zur Eingabe / Änderung des Extratextes:

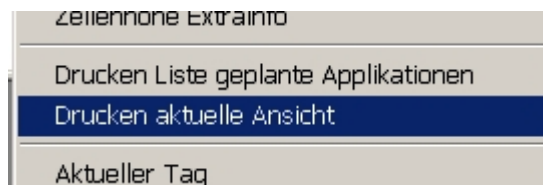
Je nach den Einstellungen sind bis zu 3 Extrazeilen frei geschaltet. Der eingegebene Text erscheint dann in der entsprechenden Zeile im Therapie- Bereich:

m					m
<div style="background-color: yellow; padding: 5px;"> <b>Hofmeier, Günter</b>  <b>12.01.1933, indiv. Text</b> </div>					

#### 4.12.8 Druckfunktionen

1. Ausdruck aktuelle Ansicht des Fensters ‚Belegungs- Planer‘:

Über das Kontext- Menü ‚*Drucken aktuelle Ansicht*,‘



kann das dargestellte Fenster des Belegungsplaner 1:1 farbig ausgedruckt werden.

2. Ausdruck der ‚Liste geplante Applikationen‘:

Je nach Position des Mauszeigers im Planer kann für jeden selektierten Tag die Liste aller geplanten Applikationen incl. der geplanten Radio-Jod- Tests wie folgt ausgedruckt werden:

**St. Bartholomew's Hospital**  
**London EC1A 7BE**  
 Department of Nuclear Medicine

West Smithfield  
 London EC1A 7BE

**Tages- Liste mit geplanten Applikationen vom: 12.01.2011**

**Aufnahmen:**

Patientenname	Geb.-Datum	gepl. Entl.	gepl. Akt.	Art Erkr.	Bemerkung
Hofmeier, Günter	12.01.1933	17.01.2011	0.500 GBq	Maligne	

**Entlassungen:**

Patientenname	Geb.-Datum	Therapiedauer

**Radiojodtest:**

Patientenname	Geb.-Datum	Therapiebeginn
Musterkerl, Jonas	03.05.1972	13.01.2011

3. Weitere Ausdrücke sind über des Programm- Menü ‚Station‘ möglich:

**DM** **DImon V 5.2.7.5 - Belegungs- Planer**

Station	Patienten	Detektor	Aktivitäts- Planung	Ansicht	Fenster
Neuer Grundriss					
Dosisleistungsübersicht					
Patienten- Planung					
Drucken Stationsbelegung					
Drucken Tages-Liste geplante Applikationen, RJT,...					
Drucken Liste geplante Applikationen für wählbaren Zeitraum					
<b>Drucken Liste geplante Radio-Jod-Tests für wählbaren Zeitraum</b>					
Statistische Auswertungen					
Liste verfügbarer Erkrankungsarten					
Einstellungen ▶					
Beenden					

Hier können u.a. Listen mit geplanten Applikationen für individuell einstellbare Zeiträume (z.B. pro Woche) gedruckt werden.

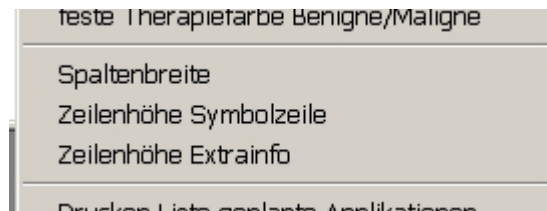
#### 4.12.9 Einstellungen

Grundsätzlich gilt, dass die eingestellten Anzeigeeoptionen nur lokal für den PC

gelten. An anderen DLMon- Client- Rechnern können andere Optionen / Farben individuell eingestellt werden. Die eingegebenen Patientendaten incl. Zusatz-Texte sind natürlich an allen DLMon- Client's identisch!

### 1. Einstellung Breite der Spalten sowie Höhe der Zeilen

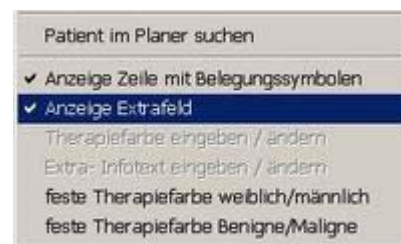
Über die 3 Menüpunkte des Kontext- Menüs:



lassen sich die Spaltenbreite und Zeilenhöhe verändern. Nach der Ausgabe einer

### 2. Einstellung Art und Anzahl von Extra- Textzeilen

Für jede Therapie sind max. **4 Infozeilen** vorgesehen. Die Einstellungen dazu erfolgen über das Kontextmenü *„Anzeige Extrafeld“*:



Hier erscheint das Dialogfeld zur Auswahl möglicher Anzeigeoptionen:

**Auswahl Zusatzinformationen:** [X]

Zusatz- Infotext 1. Zeile:

☒ Anzeige der 1. Infozeile Patienten- Namen + Vornamen

Zusatz- Infotext 2. Zeile:

☒ Anzeige der 2. Infozeile mit variablem Text

☒ automatisch Geburtsdatum vor variablem Text anzeigen

Zusatz- Infotext 3. Zeile:

☐ Anzeige der 3. Infozeile mit variablem Text

Zusatz- Infotext 4. Zeile:

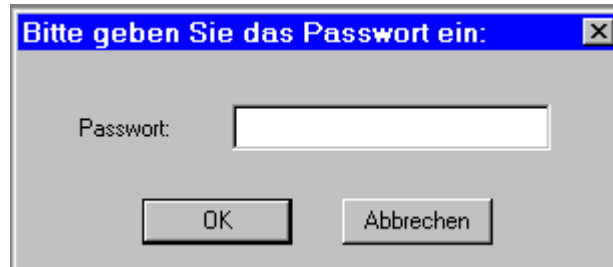
☐ Anzeige der 4. Infozeile mit variablem Text

☐ Anzeige eines Rahmens um Extrafelder

1. Zeile Zusatz- Infotext:
  - enthält immer den Namen des Patienten ohne variablen Text
  -
2. Zeile Zusatz- Infotext:
  - variable Texteingabe
  - optional ist das Geburtsdatum vor dem Zusatztext einblendbar
3. Zeile Zusatz- Infotext:
  - variable Texteingabe
4. Zeile Zusatz- Infotext:
  - variable Texteingabe

## **5. Privilegierte Funktionen und ihre Nutzung durch den Administrator**

Alle privilegierten Funktionen werden erst nach Eingabe eines Passwortes in folgendes Eingabefeld freigegeben:



### **5.1. Unterschied zu Standardnutzer**

Administratoren können im Gegensatz zu Standardnutzern Systemeigenschaften modifizieren, die zum Teil drastische Auswirkungen auf die Funktionssicherheit des Systems haben und somit umfangreiche Sachkenntnis erfordern. Als Administrator sind Ihnen in DLMon alle Funktionen zusätzlich zugänglich

### **5.2 Stations-Einstellungen**

Diejenigen Stationseinstellungen, welche für die Messwertselektion für die Kurvenanpassung relevant sind, wurden oben bereits beschrieben (siehe: Ausgleichsgerade, Messwertselektion).

### **Therapiedaten**

Das Programm- System DLMon kann ab der Version 4.7 Therapien mit verschiedenen verarbeiten. Dazu muss das System allerdings vom Hersteller für jedes einzelne Nuklid und für jeden Detektor kalibriert werden.

Im Dialogfeld „Therapiedaten“ der Stationseinstellungen können Sie aus einer Liste aller verfügbaren Nuklide das Standard- Stations- Nuklid selektieren.

**Einstellungen von DLMon**

Therapiedaten | Messwert-Selektion | Grundriss

Standard- Nuklid:

Name des Standard- Nuklides: I-131

Gamma-Konstante in  $\mu\text{Sv/h} / \text{GBq} \cdot \text{m}^2$ : 59.35

Halbwertszeit in [sec]: 693014

Entlassungs-Grenzwert 1 in  $\mu\text{Sv/h}$ : 3.5

Entlassungs-Grenzwert 2 in  $\mu\text{Sv/h}$ : 17.5

Allgemeine Werte:

Bezugsabstand für Dosisleistung in [m]: 2

allg. Stations-Untergrund in  $\mu\text{Sv/h}$ : 0

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

Für dieses Nuklid sind alle Detektoren kalibriert. Beim Anlegen neuer Therapien wird immer dieses Standard- Stations- Nuklid in den Therapiedaten automatisch vom System eingetragen. Zugehörig zum Nuklid werden die Gamma-Dosisleistungskonstante, die physikalische Halbwertszeit sowie die beiden Entlassungsgrenzwerte dargestellt.

Weiterhin kann der Bezugsabstand für die Dosisleistungsanzeige editiert werden. Bei der Wahl des allgemeinen Stations-Untergrundes ist zu beachten, dass dieser Wert für alle Detektoren zur Messwert-Korrektur benutzt wird.

### 5.3 Detektor-Einstellungen

#### Detektor-Einstellungen:

Die speziellen Detektor-Einstellwerte können über das Dialogfeld ‚Detektor-Einstellungen‘ angezeigt und verändert werden. Veränderungen können nur von einem Bediener mit Administrator-Rechten vorgenommen werden.

Der Aufruf des Dialogfeldes erfolgt entweder über das [Detektor-Kontext-Menü](#) oder das Programm-Menü ‚Detektor‘ unter Menüpunkt ‚Einstellung‘. Dazu muss mindestens ein Detektor ausgewählt werden (siehe [Detektor-Auswahl](#) ). Nach Auswahl des Menü-Punktes ‚Einstellung‘ erscheint das Dialogfeld:



Detektor-Einstellungen	
<div> Allgemein Grenzwerte Messwerte Darstellung im Grundriss Zugeordnete Anzeigen </div>	
Detektor-Name:	Detektor Raum 4
Detektor-Zustand:	aktiv
Detektor-Indentnummer:	2
Detektor-Adresse:	0x02
Detektor-Schnittstelle:	COM 1
Detektor-Parameter:	~00VSTEP GmbH 05.01.99 SON16 9712
<div> OK Abbrechen Übernehmen Hilfe </div>	

Nach der Anzeige des Dialogfeldes können verschiedene Daten über die jeweiligen Eigenschaften-Seiten angezeigt bzw. geändert werden. Wurden mehrere Detektoren ausgewählt und sind deren Daten nicht identisch, so werden die Daten des zuletzt ausgewählten Detektors angezeigt. Als Kennzeichen für unterschiedliche Daten wird das entsprechende Feld im Farbton ‚hellgrau‘ hinterlegt. Um Einstellungen zu ändern, muss der Bediener Administrator-Rechte besitzen. Nach dem Ändern von Einstellwerten müssen diese mit dem Button ‚Übernehmen‘ tatsächlich übernommen werden. Über den Button ‚Abbrechen‘ werden keine geänderten Werte übernommen.

#### **Detektor-Einstellung ‚Allgemein‘:**

Diese Eigenschaftenseite zeigt u. a. Name, Zustand und ID-Nummer des ausgewählten Detektors an. Nur der Name kann an dieser Stelle geändert werden.

#### **Detektor-Einstellung ‚Grenzwerte‘:**

**Detektor-Einstellungen** [X]

Allgemein | **Schwellwerte** | Messwerte | Darstellung im Grundriss | Zugeordnete Anzeigen | Parameter

Ausgewählter Detektor:

Schwellwert 1 (grün) :	<input type="text" value="1"/>	µSv/h
Schwellwert 2 (gelb) :	<input type="text" value="3.5"/>	µSv/h
Schwellwert 3 (rot) :	<input type="text" value="17.5"/>	µSv/h

Hier können für jeden Detektor getrennt 3 Schwellwerte für die Dosisleistung in  $\mu\text{Sv/h}$  eingegeben werden. Die Farben der Grenzwerte sind nicht veränderbar und dienen der Gewinnung eines schnellen Überblicks der Messwertgröße in den möglichen Darstellungen.

**Detektor-Einstellung ‚Messwerte‘:**

**Detektor-Einstellungen**

Allgemein | Grenzwerte | **Messwerte** | Darstellung im Grundriss | Zugeordnete Anzeigen | Parameter

Ausgewählter Detektor: Detektor Raum 9

max. Messwert-Anzahl: 600

akt. Messwert-Anzahl: 201

letzter Messwert: 4.423 mS/h vom: 19.10.2001 10:02:43

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

Diese Eigenschaftenseite enthält folgende Einstell-/ Anzeigewerte:

**max. Messwert-Anzahl** Bei der Darstellung eines Dosisleistungs-Verlaufes mit aktuellen Messwerten kann nur auf diese Anzahl der letzten Messwerte zugegriffen werden. Das Datum und die Größe des ältesten Messwertes wird unter ‚ältester Messwert‘ angezeigt.

**akt. Messwert-Anzahl** Anzahl der tatsächlich vorhandenen Messwerte (Nur Anzeigewert). Bei einem Unterschied zum Wert ‚max. Messwert-Anzahl‘ wurden entweder noch nicht alle verfügbaren Messwerte geladen oder es z. Z. keine weiteren Messwerte verfügbar.

**letzter Messwert** Größe und Datum des aktuellsten Messwertes aus der Liste verfügbarer aktueller Messwerte

**ältester Messwert** Größe und Datum des ältesten Messwertes aus der Liste verfügbarer aktueller Messwerte

**Detektor-Einstellung ‚Darstellung im Grundriss‘:**

Auf dieser Eigenschaftenseite kann die Darstellung eines Detektors im Grundriss den individuellen Anwender-Vorstellungen angepasst werden.

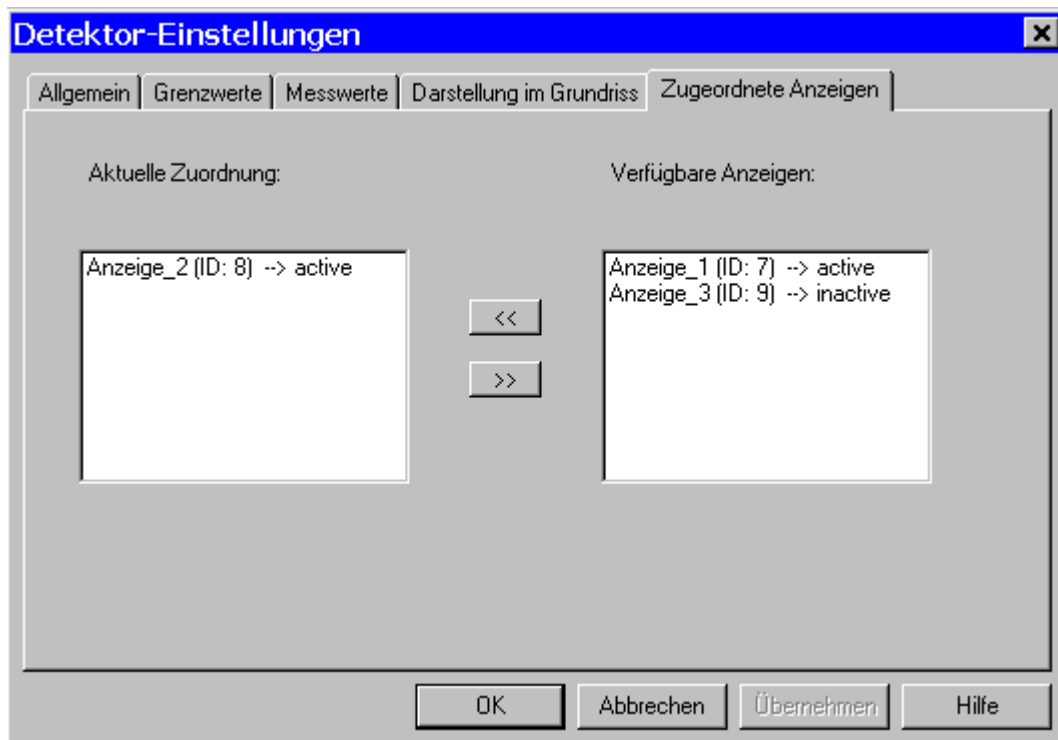
#### Werte des Gruppenfeldes ‚Position / Größe Detektor‘:

Mit den Parametern der Gruppe ‚Position / Größe‘ kann die Lage, Position sowie die Größe des Detektors eingestellt werden. Über den Wert ‚Rahmen‘ lässt sich die Größe des Rahmens, der zur Kennzeichnung eines ausgewählten Detektors benutzt wird, verändern. Alle Parameter dieses Gruppenfeldes können nur über die Scroll-Bars der jeweiligen Eingabefelder oder die Pfeiltasten der Tastatur verändert werden. Bei Benutzung der Pfeiltasten muss vorher das entsprechende Eingabefeld per Maus oder Taubulator-Taste selektiert werden.



#### Werte des Gruppenfeldes ‚Beschriftung im Grundriss‘:

Mit diesen 4 Listefeldern lassen sich die 4 Zeilen Anzeigetext, der im Grundriss unterhalb eines jeden Detektors angezeigt wird, individuell gestalten. Pro Zeile kann dazu aus den zur Verfügung stehenden möglichen Werten ausgewählt werden.

#### **Detektor-Einstellung ‚Zugeordnete Anzeigen‘:**



Über die Eigenschaften-Seite ‚Zugeordnete Anzeigen‘ kann man jedem Detektor ein oder mehrere Anzeigen zuweisen. Dazu werden alle verfügbaren Anzeigen in dem rechten Listefeld ‚Verfügbare Anzeigen‘ mit Namen, ID-Nummer und derzeitigem Zustand dargestellt.

Über den Button  wird dem selektierten Detektor eine Anzeige aus der Liste der verfügbaren Anzeigen hinzugefügt. Mit dem Button  kann man eine bereits zugeordnete Anzeige entfernen.

**Detektor-Einstellung ‚Parameter‘:**

**Detektor-Einstellungen**

Allgemein | Schwellwerte | Messwerte | Darstellung im Grundriss | Zugeordnete Anzeigen | Parameter

Ausgewählter Detektor: **Bett 1**

programmierte Detektor-Werte:

Kalibrierfaktor:	1.0000E+00 µS/h	geändert am:	unbekannt
Pegel 2:	0.0000E+00 cps	geändert am:	unbekannt
Totzeit in [sec:]	0.0000E+00 s	geändert am:	unbekannt

Dosisleistungs-Untergrund in [µSv/h]: 0

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

Die aktuellen Detektor-Parameter (**Kalibrierfaktor**, Pegel 2, **Totzeit**) werden angezeigt, können aber auch nicht mit Administrator-Rechten verändert werden.

Der Dosisleistungs-Untergrund ist individuell für jeden Detektor einstellbar.

## 5.4 Detektor-Kalibrierung

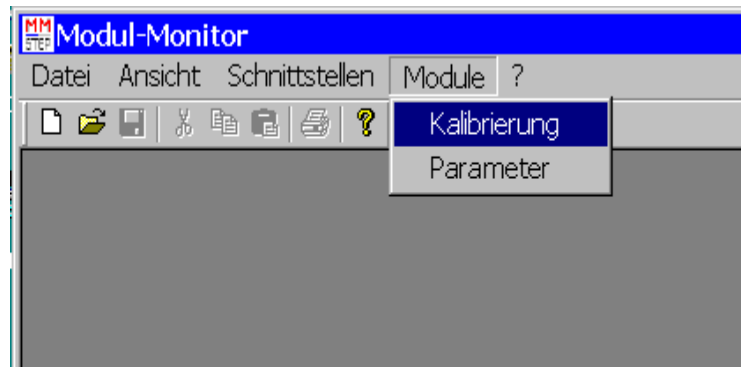
Die Ermittlung der Dosisleistung aus der primär vom Detektor gemessenen Zählrate erfolgt auf Basis des Kalibrierfaktors. Hierbei erfolgt eine Korrektur unter Berücksichtigung der vom Hersteller ermittelten und fest eingetragenen Totzeit des Detektors. Der Kalibrierfaktor jedes einzelnen Detektors kann bestimmt werden.

Programmstart:

Hierzu muss das Programm DLMon verlassen und anschließend der „Modul-Monitor“ (z. B. über das Icon auf dem Desktop) geöffnet werden.



Über das Menü „Module“



gelangt man in das Dialogfeld „Detektor-Kalibrierung“.

**Detektor - Kalibrierung**

Detektor:

aktueller Kalibrierfaktor in [  $\mu\text{Sv/h}$  / cps ]

---

Kalibrier - Parameter:

Aktivität [GBq]:	<input type="text" value="1"/>	Name der Kalibrier-Quelle:	<input type="text" value="Test-Kalibrie-Quelle Nr. 0815"/>
Ziel-Dosisleistung in 1m $\mu\text{Sv/h}$ :	<input type="text" value="15"/>	Nuklid:	<input type="text" value="I-131"/>
Abstand Detektor-Kalibrierquelle [m]:	<input type="text" value="2"/>	Dosisleistungs-Konstante :	<input type="text" value="60"/> $[\mu\text{Sv/h} / \text{GBq} \cdot \text{m}^2]$
Messzeit [sec]:	<input type="text" value="30"/> <input type="text" value="sec"/>		
Anzahl der Messungen:	<input type="text" value="1"/>		

---

Kalibrier - Ergebnisse:

Messwerte:	mittlere Dosisleistung (1m) $\mu\text{Sv/h}$ :	<input type="text" value="5.9998E+01"/>
<input type="text" value="MW 1 : 5.9998E+01"/>	Neuer Kalibrierfaktor :	<input type="text" value="5.7150E-01"/> $(\mu\text{Sv/h} / \text{cps})$

Im Feld „Detektor“ werden alle vorhandenen Module angezeigt. Hier muss auch das jeweilige Modul, für das die Kalibrierung erfolgen soll, ausgewählt werden. Der aktuelle Kalibrierfaktor des selektierten Moduls wird dargestellt.

Im Feld „Kalibrier-Parameter“ müssen folgende Größen eingegeben werden:

<i>Aktivität</i>	Aktivität der Kalibrierquelle (in GBq)
<i>Name</i>	Name der Kalibrierquelle (Eingabe optional)

<i>Abstand</i>	Abstand der Kalibrierquelle zum Detektor (in m)
<i>Messzeit</i>	Messzeit für die Kalibrierung (wählbar zwischen 1 und 99 s)
<i>Anzahl der Messwerte</i>	Anzahl der Messungen. Bei mehreren Messungen erfolgt die Berechnung des Kalibrierfaktors durch Mittelwert-Bildung.
<i>Nuklid</i>	Auswahl des Nuklids der Kalibrierquelle (z. Zt. nur I-131 möglich)
<i>Dosisleistungs-Konstante</i>	Muss gegenwärtig noch vom Nutzer eingetragen werden. Später ist die automatische Zuordnung zum ausgewählten Nuklid vorgesehen.

Die berechnete Dosisleistung bezogen auf einen Abstand von 1 m wird aus der Aktivität, dem aktuellen Abstand zwischen Quelle und Detektor sowie der Dosisleistungskonstanten berechnet und dient dem Nutzer lediglich als Orientierung bei der Wahl der Aktivität der Kalibrierquelle.

Der Start der Kalibrierung erfolgt durch Betätigen der Schaltfläche „Kalibrieren“. Im rechts davon befindlichen Fenster wird der Status angezeigt. Nach Beenden der Routine werden die Ergebnisse dargestellt.

<i>Messwerte</i>	Dosisleistung der Einzelmessung, bezogen auf 1 m Abstand
<i>Mittlere Dosisleistung</i>	Mittelwert aus allen Einzelmessungen
<i>Kalibrierfaktor</i>	Aus dem Mittelwert der Messwerte berechneter Kalibrierfaktor

Der neu ermittelte Kalibrierfaktor wird nur wirksam, wenn die Kalibrierung durch Betätigen der Schaltfläche „Übernehmen“ abgeschlossen wird.

Über „Protokoll“ kann ein Kalibrier-Protokoll ausgedruckt werden. Ein späterer Zugriff auf die Parameter der Kalibrierung ist nicht mehr möglich!

Die Bestimmung des Kalibrierfaktors für einen anderen Detektor erfolgt analog nach Auswahl des entsprechenden Moduls im Feld „Detektor“.

Durch „OK“ wird die Kalibrier-Routine verlassen.

## 5.5 Kalibrierung zusätzlicher Nuklide

Ab der Programmversion 5.0 besteht die Möglichkeit, bei jedem Detektor (Bett) zwischen dem Stations- Nuklid (Im Regelfall I-131) und weiteren Nukliden umzuschalten. Somit sind Therapien mit anderen Nukliden messtechnisch erfassbar.

Prinzipiell werden beim Aktivieren eines anderen Therapie- Nuklids folgende



Einstellwerte übernommen:

- zusätzlicher Kalibrierfaktor zur Berechnung der Dosisleistung
- Halbwertszeit des zusätzlichen Nuklids
- Gamma- Konstante des zusätzlichen Nuklids
- Entlassungs- Grenzwert 1
- Entlassungs- Grenzwert 2

Vorraussetzung dafür ist das Anlegen und Kalibrieren zusätzlicher Nuklide entsprechend folgender Hinweise:

Über das Menü „Detektor >> Kalibrierung für weitere Nuklide“



gelangt der Anwender (nur im Mode: Master- Client) in das Auswahl- Dialogfeld:



Hier muss über das Listfeld ‚Name‘ der entsprechende Detektor / Bett ausgewählt werden, für den die Kalibrierung gelten soll.

Nach der Auswahl und Bestätigung mit OK gelangt man in das nachfolgende Dialogfeld:

**Kalibrierung für zusätzliche Nuklide**

Angaben zum Detektor:

Status:  Kalibrierfaktor für I-131:  aktuelle Messzeit in [sec]:

Nuklid zur Kalibrierung auswählen:

Liste bereits vorhandener Nuklide:

Gamma-DL-Konstante in [ $\mu\text{Sv/h} / \text{GBq} \cdot \text{m}^2$ ]:

Halbwertszeit in [d]:

Entlassungs-Grenzwert 1 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:  bezogen auf 2.0 m !

Entlassungs-Grenzwert 2 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

aktuelles Stationsnuklid:

Stations- Nuklid:

Gamma-DL-Konstante in [ $\mu\text{Sv/h} / \text{GBq} \cdot \text{m}^2$ ]:

Halbwertszeit in [d]:

Entlassungs-Grenzwert 1 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:  bezogen auf 2.0 m

Entlassungs-Grenzwert 2 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

Zusätzliche Kalibrierung für ausgewähltes Nuklid:

für Nuklid:  aktueller Nuklid- Korrekturfaktor:

Kalibrier- Aktivität in [GBq]:  zum Zeitpunkt:

Name der Kalibrier- Kalibrierquelle:

Abstand Kalibrierquelle - Detektor in [m]:

Ziel- Dosisleistung in 1m Abstand in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

Anzahl der durchzuführenden Messungen:

$DI = (A \cdot \Gamma) / r^2$  mit:  $A = A_0 \cdot \exp(-\Lambda / Hwz)$

gemessene Dosisleistung in 1m Abstand in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

gemessen am:

Mittelwert gemessene Dosisleistung in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

Neu berechneter Nuklid- Korrektur- Faktor:

Dieses Dialogfeld wird verwendet zum:

- Anlegen neuer Nuklide
- Ändern vorhandener Nuklide
- Kalibrierung vorhandener Nuklide.

Das zur Kalibrierung vorgesehene Nuklid ist im Listfeld 'Liste bereits vorhandener Nuklide' auszuwählen. Wenn das Nuklid noch nicht im Listfeld vorhanden ist, kann es über die Schaltfläche 'Neues Nuklid hinzufügen' angelegt werden:

**Nuklid- Daten:**

Name:

Gamma- DL- Konstante in [ $\mu\text{Sv/h}$  /  $\text{GBq} \cdot \text{m}^2$ ]:

Halbwertszeit in [d]:

Entlassungs-Grenzwert 1 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:  bezogen auf 2.0 m !

Entlassungs-Grenzwert 2 in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:

Nach dem Eintragen aller Daten und Betätigung der Schaltfläche *„Übernehmen“* erscheint das neue Nuklid sofort in der Liste.

Änderungen zu bereits angelegten Nukliden erfolgen auf ähnliche Weise über die Schaltfläche *„Nuklid- Daten anzeigen / ändern“*

Nachdem das richtige Nuklid selektiert und die weitem notwendigen Daten wie:

- Kalibrier- Aktivität und Bestimmungs- Zeitpunkt (autom. Zerfallskorrektur)
- Abstand Detektor – Kalibrierquelle
- Anzahl durchzuführender Messungen

eingetragen wurden, kann die Kalibrierung über die Schaltfläche *„Start neue Kalibrier- Messung“* gestartet werden. Nach Ablauf der Messung erscheint der Mittelwert der gemessenen Dosisleistung und der neu berechnete Nuklid- Korrektur- Faktor im unteren Bereich des Dialogfeldes.

Zusätzliche Kalibrierung für ausgewähltes Nuklid:

für Nuklid:  aktueller Nuklid- Korrekturfaktor:

Kalibrier- Aktivität in [GBq]:  zum Zeitpunkt:

Name der Kalibrier- Kalibrierquelle:

Abstand Kalibrierquelle - Detektor in [m]:

Ziel- Dosisleistung in 1m Abstand in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:   $DI = [A \cdot \text{Gamma}] / a^2$  mit:  $A = A_0 \cdot \exp(-\text{Lambda} / \text{Hwz})$

Anzahl der durchzuführenden Messungen:

gemessene Dosisleistung in 1m Abstand in [ $\mu\text{Sv/h}$ ]:  gemessen am:

Mittelwert gemessene Dosisleistung in [ $\mu\text{Sv} / \text{h}$ ]:

Neu berechneter Nuklid- Korrektur- Faktor:

Durch Betätigung der Schaltfläche *„Übernahme neuer Nuklid- Korrekturfaktor + Ausdruck“* erfolgt die Übernahme in die Datenbank mit Ausdruck Kalibrier- Protokoll:

## Kalbrier- Protokoll

für Kalibrierung vom

: 11.08.2008 13:13 Uhr

### Angaben zum Detektor

Detektor-ID : 2  
Detektor-Name : Raum1  
Zimmer-Name : Zi1  
aktuelles Stations- Nuklid : I-131  
Kalibrier-Faktor für Stations- Nuklid in  $[(\mu\text{Sv/h})/\text{cps}]$  : 0.6001E+00

### Angaben zur Kalibrierung mit Zusatz- Nuklid

Name Zusatz- Nuklid : Lu-177  
Nuklid-Halbwertszeit in [d] : 6.6460  
DL-Konstante in  $[\mu\text{S/h} / \text{GBq} \cdot \text{m}^2]$  : 5.940  
Name der Kalibrier-Quelle : Kalibrierquelle Lu-177 mit 1.0 GBq  
Aktivität der Kalibrier-Quelle in [GBq] (11.08.2008 08:00) : 1.000  
Aktivität der Kalibrier-Quelle in [GBq] (11.08.2008 13:13) : 0.978  
Abstand der Kalibrier-Quelle zum Detektor in [m] : 2.50  
Ziel-Dosisleistung in 1m Abstand in  $[\mu\text{Sv/h}]$  : 0.929  
Kalibrier-Messzeit in [sec] : 10  
Messwert-Anzahl pro Kalibrierung : 1  
Aktueller Zusatz- Kalibrierfaktor : 0.3812

### Kalbrier-Ergebnisse:

Mittelwert der Messung in 1 m Abstand in  $[\mu\text{Sv/h}]$  : 3.4881  
Neuer Kalibrier-Faktor : 0.266

## **6. Hinweise zur Fehlerbehandlung**

Bei Auftreten von Software- Fehlern ist der Hersteller zu unterrichten und das Programm neu zu starten.

## **7. Begriffe, Definitionen**

### **Aktivität**

#### *Patienten-Aktivität*

Anhand der gemessenen Dosisleistung wird auf diejenige Aktivität des Nuklids I-131 geschlossen, die sich im Körper des Patienten befindet. Je nach Einstellung des Kollimators werden dabei nicht nur die Schilddrüse, sondern auch andere Organe (Blase, Nieren) mit erfasst.

#### *Maximal mögliche Aktivität*

Das ist die maximal mögliche Aktivität von I-131 im Körper des Patienten zum betrachteten Zeitpunkt, wenn die Verringerung der Aktivität ausschließlich durch den Zerfall mit der physikalischen HWZ berücksichtigt wird.

#### *Restaktivität*

Verhältnis von Patienten-Aktivität und maximal möglicher Aktivität zum gewählten Zeitpunkt. Die Restaktivität nimmt mit der Zeit ab, da sich die Patienten-Aktivität mit der effektiven HWZ verringert. Die effektive HWZ liegt typischerweise zwischen 4 ... 6 Tagen, während die physikalische HWZ 8.02 Tage beträgt.

### **Ausgleichsgerade:**

auch: Ausgleichsrechnung, Regressionsgerade, Kurvenanpassung  
Anpassung der Messwerte im Dosisleistungs-Zeit-Diagramm durch eine lineare Funktion nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate. Ziel ist die Ermittlung der effektiven Halbwertszeit als der negative Anstieg der Ausgleichsgeraden. In die Ausgleichsrechnung werden ohne weitere Wichtung alle selektierten Messwerte einbezogen.

Siehe auch: Messwert-Selektion

### **Automatische Skalierung:**

Wird im Dosisleistungs-Zeit-Diagramm die Option ‚Automatische Skalierung‘ gesetzt, so wird der Wertebereich der Dosisleistung so gewählt, dass alle Messwerte des aktuellen Zeitfensters dargestellt werden können.

### **Detektor:**

Für das System DLMon werden je nach Messaufgabe unterschiedliche Strahlungsdetektoren eingesetzt. Das sind zum Beispiel Geiger-Müller-Zählrohre (Typ 70004, vacutec) mit Spezial-Kollimator, die in ca. 2 m Abstand über dem Patientenbett nicht sichtbar installiert sind. Die vom Detektor primär gelieferten Zählimpulse werden von einer detektornahen Elektronik Einheit erfasst und über ein Bussystem dem Auswerterechner zugeführt. Das Dosisleistungs-Ansprechvermögen und die Totzeit wurden vom Hersteller werksseitig bestimmt (typische Werte für Bett-Detektoren: 4.5 cps/( $\mu$ Svh-1), 370  $\mu$ s).

### **Detektor-Messwert:**

Das sind alle bisher vom jeweiligen Detektor erfassten Messwerte. Die Darstellung erfolgt durch Aufruf der Funktion „Anzeige Detektor-Messwerte“ im Kontextmenü

des Patientenbetts. Detektor-Messwerte sind nicht gleichzusetzen mit den Messwerten pro Patient, bei denen Bettverlegungen mit berücksichtigt werden.

### **Dosisleistung:**

Photonen-Äquivalentdosisleistung, bezogen auf einen Abstand vom Patienten von 2 m.

### **Grenzwerte (besser: Anzeige-Schwellwerte)**

Für jeden Detektor existieren verschiedene Anzeige-Schwellwerte. Die Einstellung erfolgt über [Detektor-Einstellungen](#), Schwellwerte. Diese Schwellwerte dienen vorrangig der Visualisierung der Messwerte in den entsprechenden Darstellungen.

### **Dosisleistungs-Grenzwert**

Grenzwert für die Entlassungs-Dosisleistung gemäß „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“, Nummer 10. Die beiden Grenzwerte für die Dosisleistung in 2 m Abstand vom Patienten betragen 3.5  $\mu\text{Sv/h}$  bzw. 17.5  $\mu\text{Sv/h}$ . Der Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit dem entsprechenden Grenzwert wird berechnet und als Entlassungszeitpunkt vorgeschlagen. Bei der Messung der Dosisleistung mit dem System DLMon sind jedoch die Besonderheiten der Messwerterfassung und –auswertung zu berücksichtigen, so dass auf eine exakte Messung der Dosisleistung zum Entlassungszeitpunkt mit einem geeigneten Messgerät nicht verzichtet werden kann.

### **Kalibrierfaktor**

Faktor zum Umrechnen der Detektor-Zählrate [in cps] auf die Dosisleistung [in  $\mu\text{Sv/h}$ ]. Die Bestimmung des Kalibrierfaktors erfolgt mit dem Modulserver (siehe ...). Der Kalibrierfaktor bezieht sich im vorliegenden Falle ausschließlich auf die vom Nuklid I-131 emittierte Photonenstrahlung mit der Hauptkomponente bei 364 keV. Bei Durchführung der Kalibrierung ist deshalb ein geeignetes Phantom zu verwenden, welches die Beta-Komponente komplett abschirmt. Außerdem ist ein Kalibrierabstand zu wählen, welcher der späteren Lage des Patienten möglichst nahe kommt. Die Messzeit für die Datenerfassung während der Kalibrierung sollte entsprechend der Aktivität der Strahlungsquelle und der erwarteten Detektor-Zählrate gewählt werden.

### **Dosisleistungs-Verlauf**

Darstellung der Detektor-Messwerte (Photonen-Äquivalentdosisleistung) in Abhängigkeit von der Zeit in einem Diagramm

### **Messwert-Selektion**

Mit der Messwert-Selektion werden für die Ermittlung der Ausgleichsgeraden nur diejenigen Messwerte zugelassen, die bestimmte Kriterien erfüllen. Somit können durch sorgfältige Auswahl von Messwerten die Unzulänglichkeiten bei der Messwerterfassung z. T. kompensiert und sinnvolle Ergebnisse erreicht werden.

### **Mittelwert:**

Die Berechnung des Mittelwertes der Dosisleistung erfolgt über eine einfache Mittelwertbildung über die letzten N Messwerte. Die Anzahl N wird unter [Station-Einstellungen](#), Messwert-Selektion' eingestellt. Es werden sämtliche N Messwerte einbezogen.

**Nulleffekt:**

siehe auch: Stationsuntergrund

Mittlere Nulleffekt-Dosisleistung, hervorgerufen z. B. durch den natürlichen Nulleffekt sowie durch Einflüsse, die für die Radio-Iod-Therapie typisch sind: Kontamination, Einflüsse von Patienten aus dem Nachbarbett, usw. Der Stationsuntergrund ist eine für die gesamte Station gültige Einstellung und berücksichtigt somit nicht die individuellen Werte. Er dient lediglich zur groben Korrektur der Messwerte.

**Totzeit:**

Totzeit der verwendeten GM-Zählrohre (siehe auch: Detektor) zur Zählraten-Korrektur der Detektoren. Dieser Wert wurde für jeden einzelnen Detektor vom Hersteller ermittelt und ist hinterlegt.

**Zeitfenster, gleitend:**

Detektor-Messwerte werden der Übersicht halber innerhalb eines gleitenden Zeitfensters dargestellt. Die Breite dieses Fensters ist eine variable Systemeinstellung. Durch dieses Zeitfenster werden immer nur die letzten, aktuellen Messwerte angezeigt.