

matRAD installieren

Hier findest du alle notwendigen Schritte, um matRad zu installieren. Falls du Problem emit der Installation hast, kannst du gerne masterclass@gsi.de kontaktieren.

Anforderungen an das Computersystem

Für die Übung braucht ihr mindestens 2GB RAM, für etwas größere Pläne oder eine höhere Auflösung wären 8GB RAM besser. Detaillierte Informationen gibt es auf der homepage von matRad:

<https://github.com/e0404/matRad/wiki/Minimum-System-Requirements>.

matRad läuft auf 64-bit Betriebssystemen (Windows, Linux, MacOS). 32-bit Systeme werden nicht unterstützt.

matRad-Version für die Masterclass:

Es gibt eine etwas vereinfachte matRad-Version speziell für die Masterclass, die direkt installiert werden kann, ohne das Matlab auf dem Computer vorhanden sein muss.

Je nach Betriebssystem könnt ihr sie unter den folgenden Links herunterladen:

- Windows 64-bit:
https://drive.google.com/file/d/1DGQCqgSOxjWZuQ68kxJBW7YdFUd_u_tZf2/view
- Linux 64-bit:
<https://drive.google.com/file/d/1wzdXEfEsR7R2F2E9YaMw9-CdVHhb8l6U/view>
- Mac 64-bit:
https://drive.google.com/file/d/1hDS_qoRtPr6wzsNmprr_d2UdW7d5rPz/view

Dort findet ihr den installer für das jeweilige System:

(matRad_installerMac64_v_2_4.dmg, matRad_installerWin64_v_2_4.exe,
matRad_installerLinux64_v_2_4.install)

Wenn ihr die Datei heruntergeladen habt, könnt ihr sie entsprechend eurem System installieren, die Details folgen auf der nächsten Seite.

Windows 64-bit

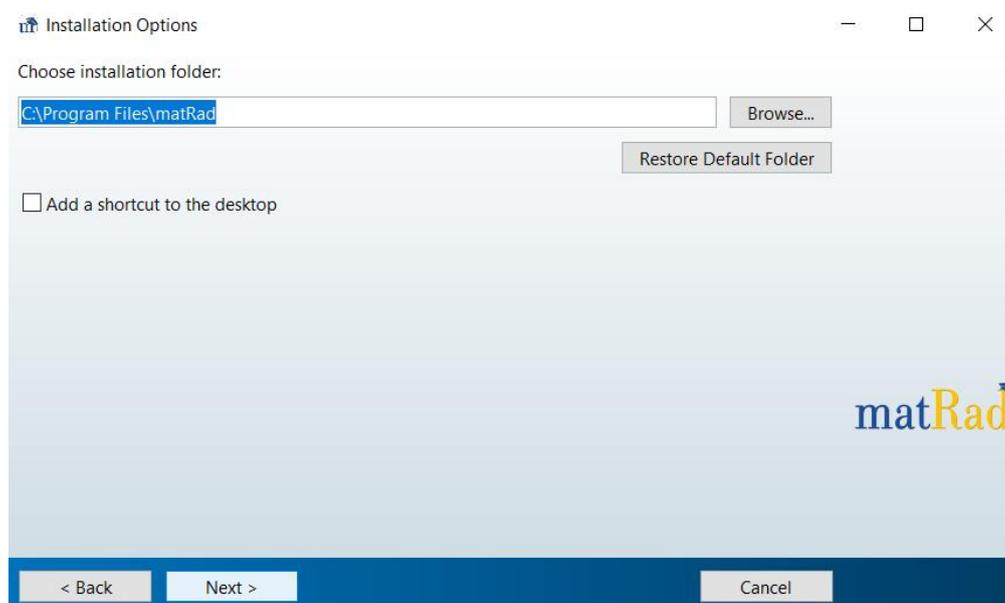
Unter Windows sieht die .exe Datei so aus:



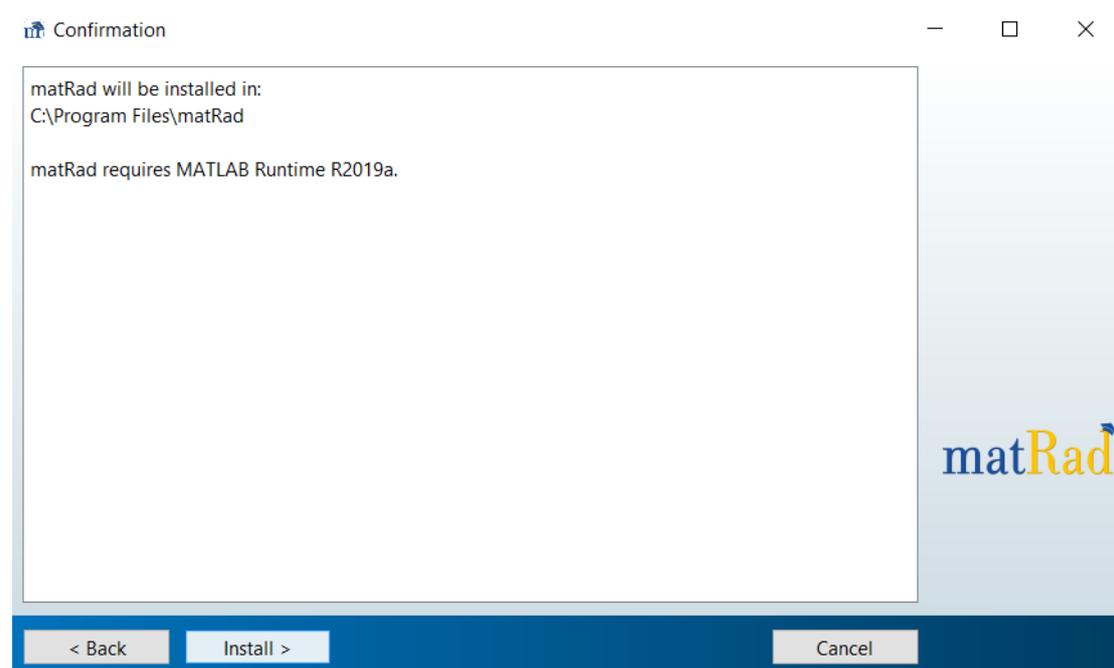
Per Doppelklick startet ihr den **matRad_installerWin64**, der dann das folgende Fenster öffnet:



Klick „Next“, um im nächsten Fenster einen Pfad für die Installation festzulegen:



Wenn du „Install“ klickst, startet der Installationsprozess. Du solltest dann einen Fortschrittsbalken sehen, der anzeigt, wie lange es noch dauert.

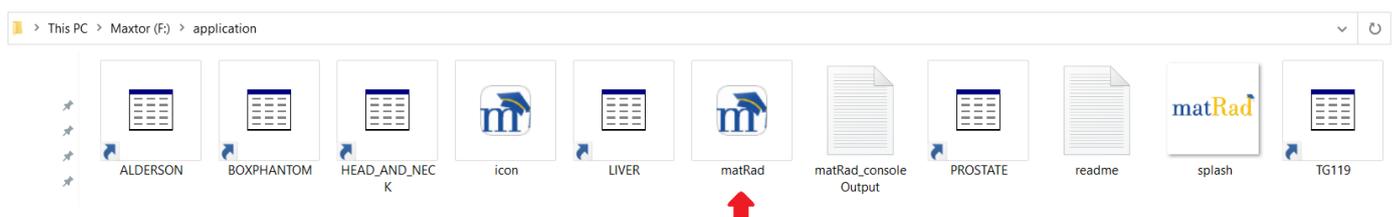


Unter Windows sollten zwei Ordner in der Installation enthalten sein, die für die Übung in der Masterclass gebraucht werden:

- "application" und
- "appdata"

 appdata	11/20/2020 1:31 PM	File folder
 application	11/20/2020 1:48 PM	File folder

In „application“ findest du die matRad Anwendung (mit einem Pfeil in der Abbildung markiert), und einige Datensätze mit denen wir arbeiten werden.



Du solltest einmal probeweise matRad starten, was ein bisschen dauert, und dann den matRad-Startbildschirm zeigt.

Falls du die Dateien (HEAD_AND_NECK, LIVER, usw.) nicht in deinem Ordner hast, kannst du sie hier nachladen:

The logo for matRad, with "mat" in blue and "Rad" in yellow. A blue graduation cap is positioned above the letter 'd'.

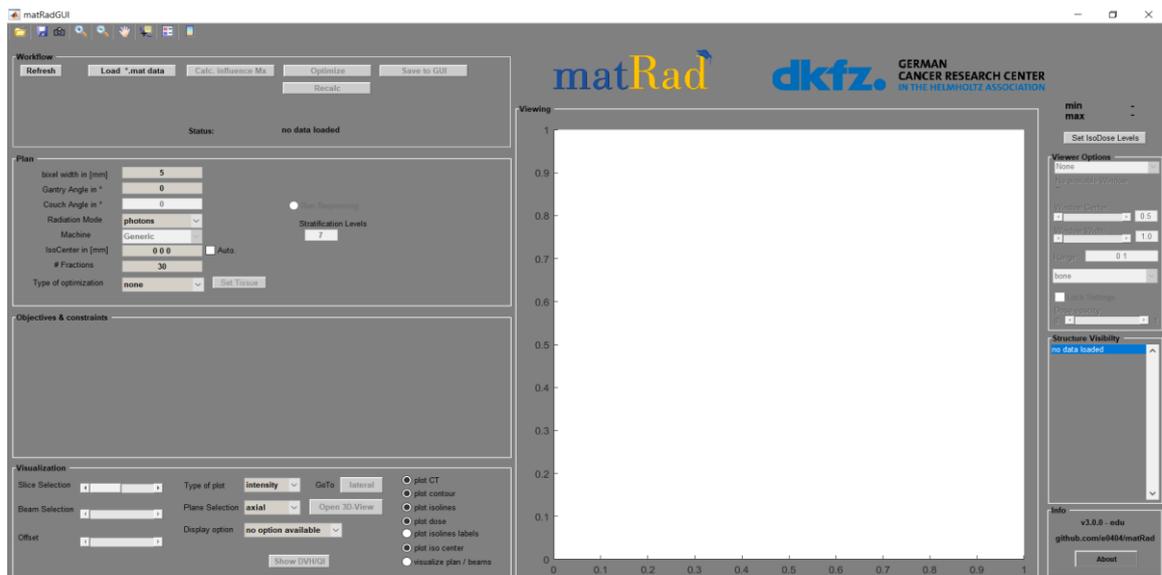
<https://drive.google.com/file/d/1bZ5vzOvBvMYtm5pKx4rJBRJwPNiJQ4AY/view>

Probelauf

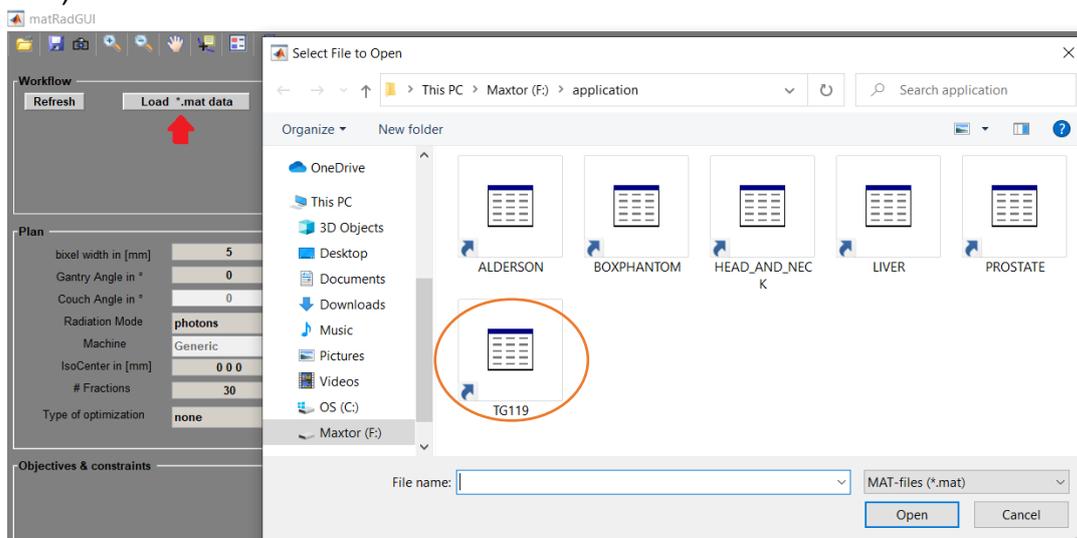
In dem „application“ Ordner sind drei Datensätze für die Übung enthalten:

- TG-119 or C-phantom (ein Testobjekt, ein sogenanntes „Phantom“),
- eine Computertomographie von einem Leberkrebs-Patienten und
- eine Computertomographie von einem Patienten mit einem Kopf-Hals-Tumor (head&neck, H&N).

Wenn die Software geladen wurde, erscheint der folgende Bildschirm:



Du kannst die Patientendaten laden, indem du links oben im Panel „Workflow“ auf **“Load*.mat data”** klickst. Zum Testen laden wir einmal das „Phantom“ (TG-119) – du solltest ein Fenster ähnlich wie das hier sehen:



Sobald die Daten geladen sind, erscheinen einige neue Optionen in der matRad Oberfläche, hier zum Beispiel „objective & constraints“. „Objectives“ sind die Ziele der Planung, „constraints“ sind bestimmte

Mindestanforderungen, die der Plan erfüllen soll – zum Beispiel weniger als eine bestimmte Menge an Strahlung in einem (gesunden) Organ.

Im nächsten Schritt werden ein paar Parameter für den Bestrahlungsplan festgelegt, in dem Panel „**Plan**“.

Als Test kannst du ein einzelnes Röntgenfeld (*photon*) einstellen. Setze die folgenden Werte in „**Plan**“:

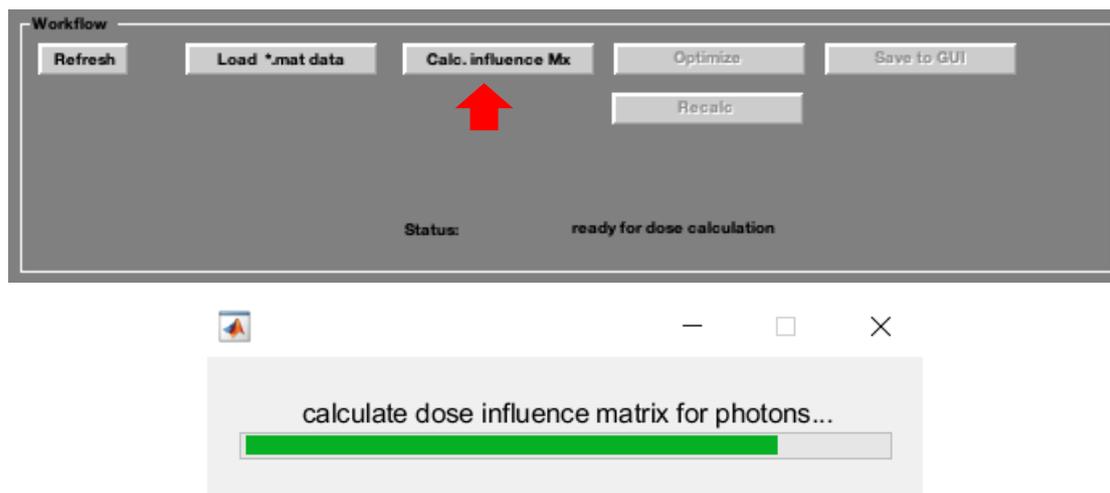
Radiation Mode: photons

Gantry angle: 0

Bixel width : 5

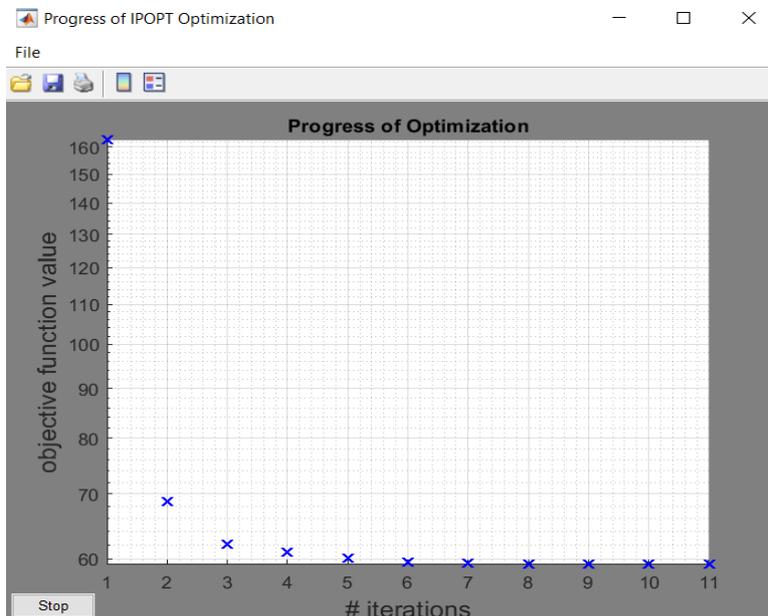
„Bixel“ ist hierbei so etwas wie die Auflösung deiner Planung – je kleiner der Wert ist, desto genauer ist die Berechnung und desto länger dauert sie auch.

Nachdem du diese Werte gesetzt hast, klicke „**Calc. Influence Mx**“, damit die Berechnung beginnen kann. Die „Einflussmatrix“ ist die mathematische Beschreibung, wie dein Photonenfeld auf den Körper einwirkt. Die Matrix ist die Grundlage der Optimierung, und kann sehr groß werden. Die Berechnung kann daher eine Weile dauern. Es erscheint wieder ein Fortschrittsbalken.

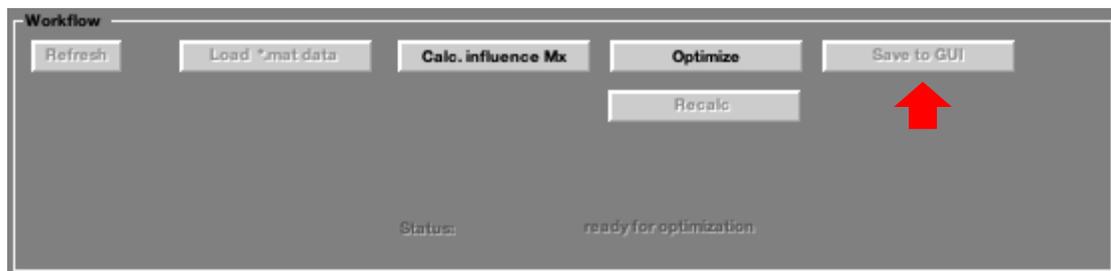


Sobald die Matrix berechnet wurde, kann du „Optimize“ klicken, was die eigentlichen Berechnung des Plans startet. Mit Hilfe der Einflussmatrix errechnet das Programm einen Plan, der möglichst alle „objectives“ und „constraints“ erfüllt. Manchmal widersprechen sich diese Ziele, und es können nicht alle gleichzeitig erfüllt werden – das ist dann die Aufgabe des Planers, einen möglichst guten Kompromiss zu finden.

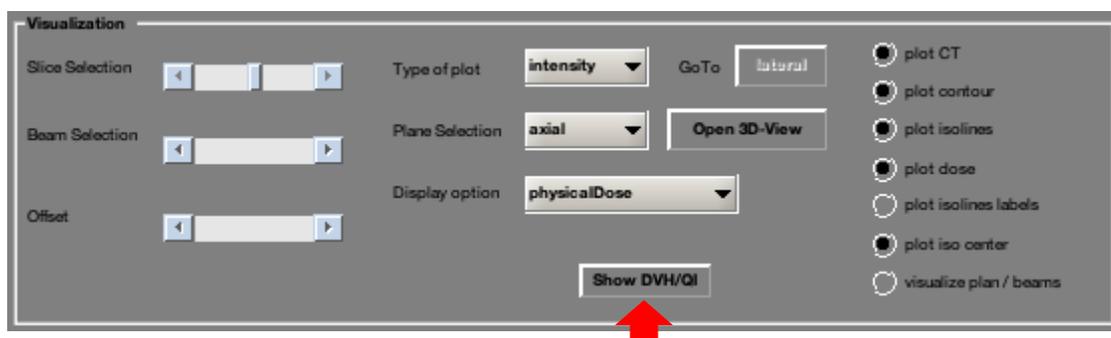
In der Optimierung wird versucht, die Abweichung von der aktuellen Dosis zu den Zielen zu minimieren, in dem wieder und wieder ein verbesserter Plan berechnet wird. Die Güte des aktuellen Plans und der Fortschritt wird in einer Grafik dargestellt:

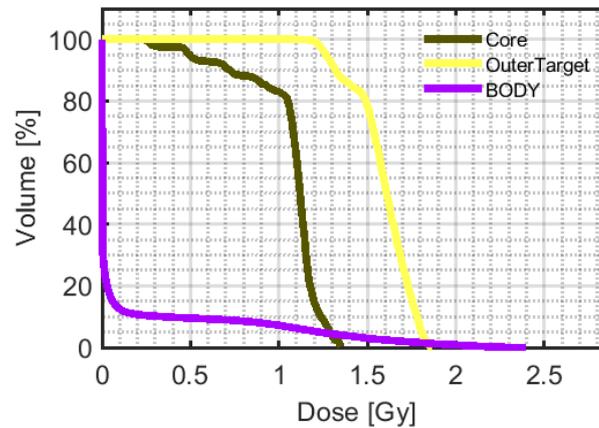
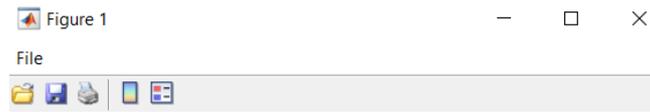


Sobald die Optimierung fertig ist, ist es möglich den Plan zu speichern:



Für eine Bewertung des Plans kannst du dir ein **Dose-Volume Histogram** berechnen lassen. Was das genau anzeigt, erfährst du in der Masterclass.





	max	min	mean
Core	1.3525	0.2364	1.0615
OuterTarget	1.8672	1.0975	1.5905
BODY	2.3969	0	0.1373

Auch das DVH (und die dazugehörige Tabelle mit Dosiswerten) kann abgespeichert werden. Diese Grafik und Werte sind nützlich, um deine Ergebnisse zu bewerten und auch am Ende der Masterclass mit den anderen zu teilen.

Das Speichern erfolgt über das Diskettensymbol. Am besten wählst du einen sinnvollen Dateinamen aus, der viele Informationen über deinen Plan enthält – wir werden mehrere Pläne berechnen, mit guten Namen kommst du nicht durcheinander. Am besten sollte der Name den Patienten/Phantom enthalten, Anzahl der Felder und Art der Bestrahlung, und auch deinen Namen, wenn du die Ergebnisse mit anderen austauschen willst. Für unser Beispiel also in etwa:

“TG119_1_photons_NameOfParticipant”. Als Dateiformat bietet sich zum Beispiel .png an – jpg ist in der Regel für Bilder mit vielen Linien nicht so gut geeignet.

In der Übung werden wir verschiedene Pläne vergleichen, mit unterschiedlichen Feldern, und mit Photonen, Protonen und Kohlenstoffionen.

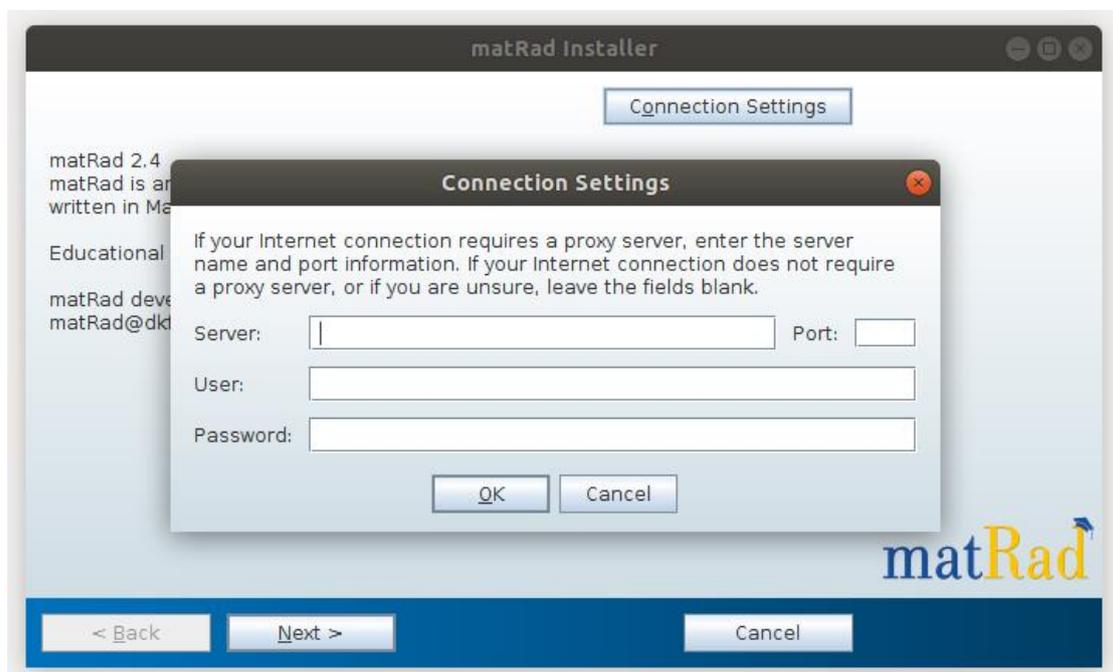
Linux 64-bit

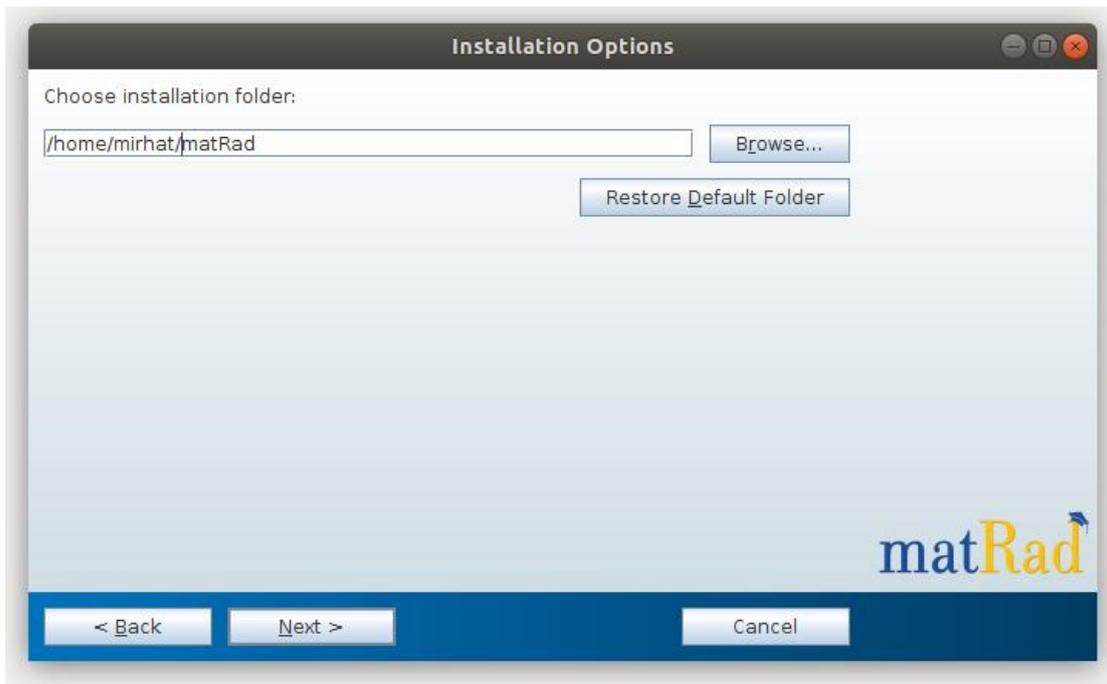
matRad funktioniert unter Linux ganz ähnlich wie unter Windows, daher werden wir hier nur die Unterschiede in der Installation zeigen, für alles andere siehe bitte oben.

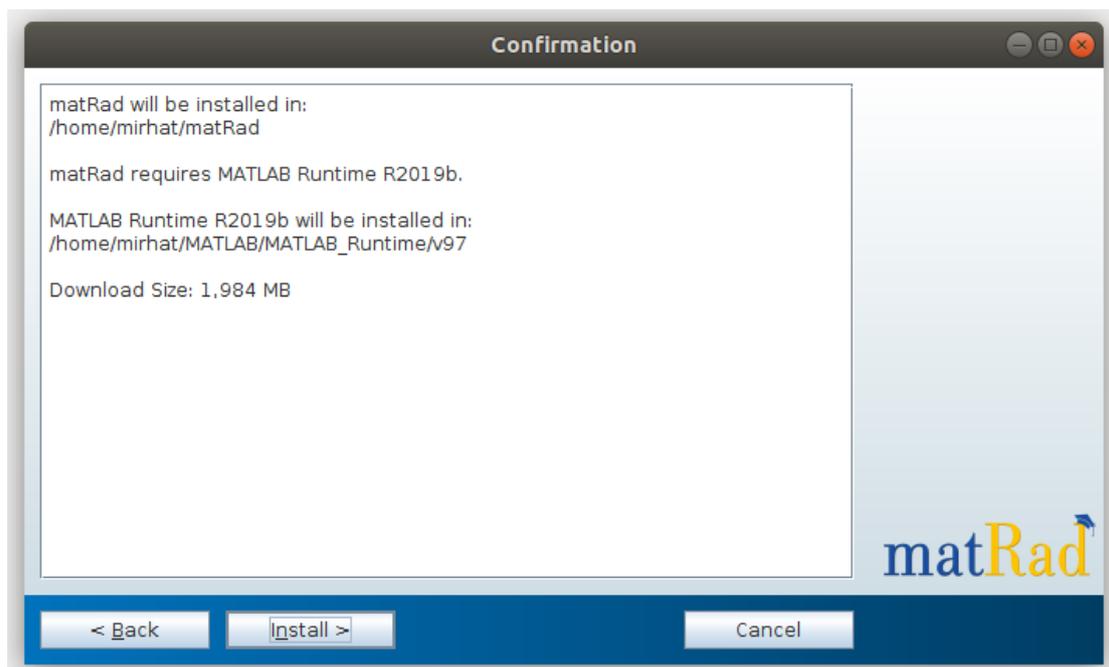
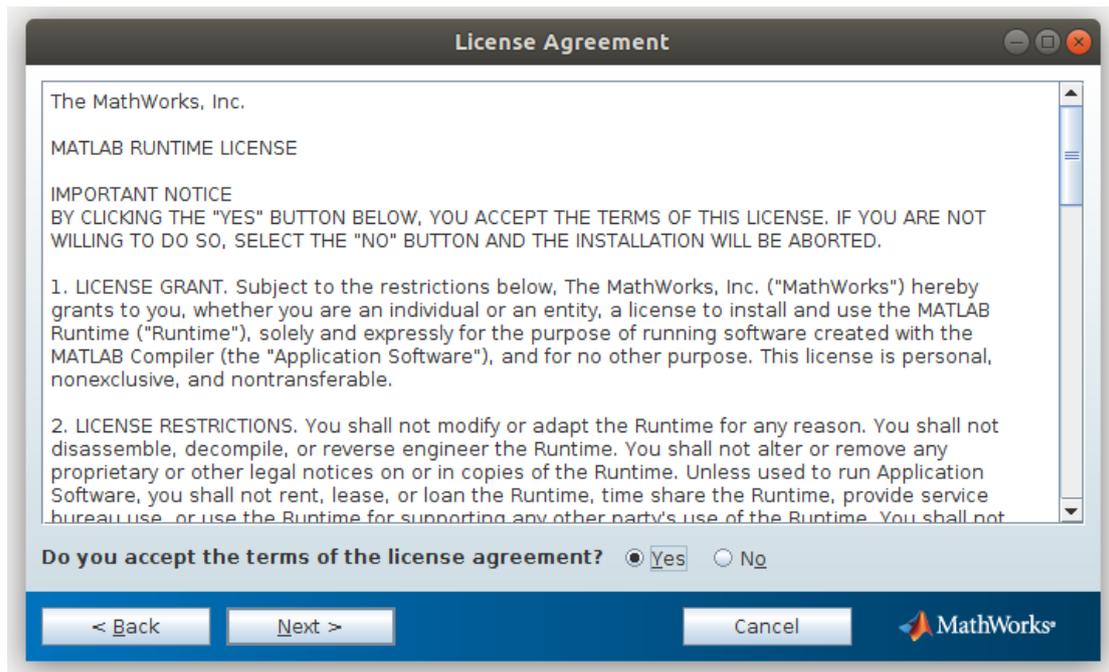
Nach dem Download kannst du matrad über die Konsole installieren:

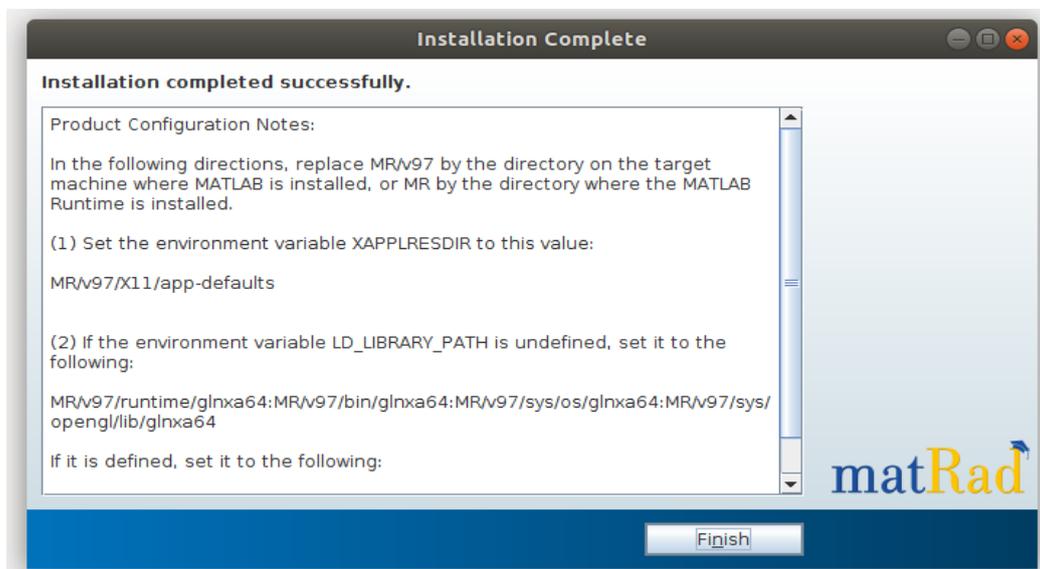
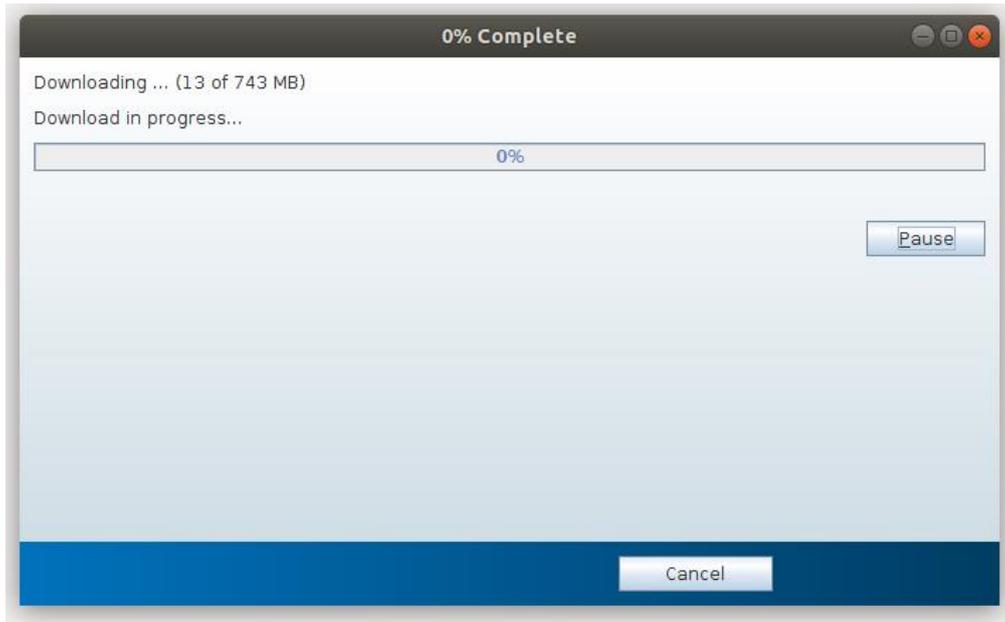
```
File Edit View Search Terminal Help
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~$ cd Downloads/
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~/Downloads$ chmod +x matRad_installerLinux64_v_2_4.install
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~/Downloads$ ./matRad_installerLinux64_v_2_4.install
Installing ...
```

Unter Linux brauchst du allerdings eine Matlab runtime Umgebung, die du während des Installationsvorgangs mit herunterladen kannst. Die folgenden Bilder zeigen dir die einzelnen Schritte:



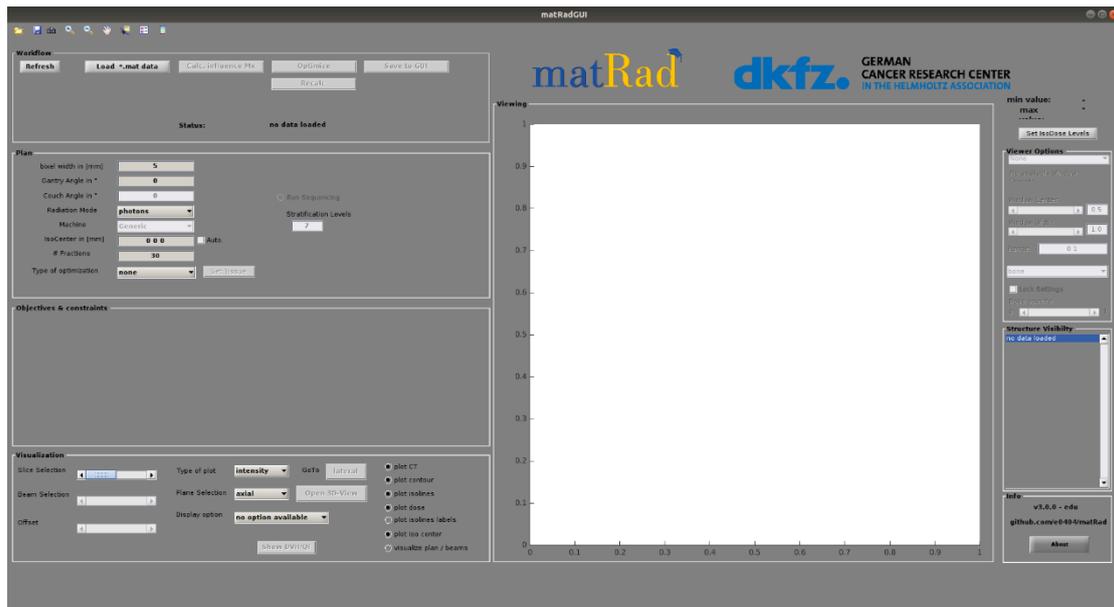






Wenn die Installation erfolgreich war, kannst du matrad über die Konsole starten:

```
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~$ cd matRad/application/
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~/matRad/application$ chmod +x run_matRad.sh
mirhat@mirhat-H310M-S2H:~/matRad/application$ ./run_matRad.sh /home/mirhat/MATLAB/MATLAB_Runtime/v97/
-----
Setting up environment variables
---
LD_LIBRARY_PATH is ./home/mirhat/MATLAB/MATLAB_Runtime/v97//runtime/glnxa64:/home/mirhat/MATLAB/MATLAB_Runtime/v97
Runtime/v97//sys/opengl/lib/glnxa64
matRadGUI starting in educational mode!
Warning: The JFrame figure property will be removed in a future release. For more information, see <a href="http://
rs.com"> on mathworks.com.
> In matRadGUI>resetGUI (line 132)
   In matRadGUI>matRadGUI_OpeningFcn (line 441)
   In gui_mainfcn (line 220)
   In matRadGUI (line 81)
[]
```



Falls du Probleme bei der Installation hast, kannst du dich an masterclass@gsi.de wenden.

In English, you can also contact Aris Mamaras via the following wmail: amamaras@physics.auth.gr

He will be glad to help you in your journey to particle therapy knowledge!