

# Partikelsimulator

**I mitt exjobb har jag programmerat en partikelsimulator vid forskningsanläggningen ESS.**

**Partikelsimulatorens håller reda på var partiklarna är och vart de är på väg i partikelacceleratoren.**

I och med att stora partikelacceleratorer byggs vid forskningsanläggningarna MAX IV och ESS i Lund är det viktigt att förstå hur partiklar åker igenom acceleratorens innan anläggningarna är färdigbyggda.

I min partikelsimulator kan bland annat protoner simuleras, vilket är partikeln som kommer accelereras vid ESS. Genom simulationen kan partiklarna styras och fokuseras med hjälp av magneter. De kan även accelereras genom att elektriska fält överför energi till dem.

För att bygga upp acceleratoren som partiklarna åker genom har jag även skapat ett grafiskt gränssnitt där en användare kan klicka in vilka delar som ska användas. I min simulator kan även avancerade acceleratordelar simuleras på ett exakt sätt vilket i andra simulatorer brukar vara svårt. De avancerade delarna är viktiga att simulera rätt då de har viktiga roller i många acceleratorens.

Min simulator och dess kod kommer att användas av de som jag har jobbat med på ESS. Då simulatoren är helt skriven med så kallad öppen källkod kan vem som helst ladda ner mitt program och göra samma simulationer som gjordes i mitt exjobb.

När man tittar på resultatet efter en simulering händer det ibland att partiklarna lagt sig i intressanta symmetriska mönster och det går att experimentera sig fram med acceleratordelarna.

En intressant sak som jag kom fram till i mitt exjobb var att det går att simulera tusentals partiklar samtidigt genom en lång accelerator på en vanlig hemmadator.

För att skapa min partikelsimulator programmerade jag i programmeringsspråket Python. För att fysiken i simulatoren skulle bli rätt översatte jag fysikaliska formler för hur partiklarna rör sig till programmeringskod. Exjobbet har varit roligt och intressant att göra. Koden till min partikelsimulator finns på webbsidan:  
<https://github.com/OscarES/Differential-Algebra-Tracker>