

# SwissFEL am Paul Scherrer Institut (PSI)



Im Jahr 2016 soll am PSI mit dem Röntgenlaser SwissFEL die nächste Grossanlage in Betrieb gehen. Er wird sehr kurze Pulse von Röntgenlicht mit Lasereigenschaften erzeugen. Damit werden die Forschenden extrem schnelle Vorgänge analysieren können. Diese sind zum Beispiel die Entstehung neuer Moleküle bei chemischen Reaktionen, die detaillierte Struktur lebenswichtiger Proteine oder den genauen Aufbau von Materialien. Dabei werden die Forschenden Einblicke gewinnen, welche mit den heute verfügbaren Methoden nicht möglich sind. Diese Erkenntnisse werden unser Verständnis über die Natur erweitern und zu praktischen Anwendungen führen. Wie etwa neue Medikamente, effizientere Prozessen in der chemischen Industrie, neue Materialien in der Elektronik oder alternative Verfahren in der Energieerzeugung.

## 1. Rang Gesamtleistungswettbewerb

Die ahochn AG zeichnete sich, im siegreich abgeschlossenen Wettbewerb für die Gebäudetechnik, verantwortlich. Ein Bereich, der in diesem Projekt besonders anspruchsvoll und für die Zielerreichung relevant ist. Einige Stichworte dazu sind:

- \_ Temperaturkonstanz von +/- 0.1 K im Osmose-Kühlwassernetz Direktkühlung
- \_ Temperaturkonstanz von +/- 0.01 K im Osmose-Kühlwassernetz Maschinenkühlung Interface
- \_ Punktstabilität Raumtemperatur im Strahlkanal, an der Strahlachse +/- 0.1 K
- \_ Längsstabilität Raumtemperatur im Strahlkanal (Länge ca.600m) +/-0.5 K

## Röntgenlaser

Die Anlage wird sich über eine Länge von 700 Metern erstrecken und aus vier Teilen bestehen: Injektor mit Elektronenkanone, Linearbeschleuniger, Magnetundulator und Experimentiereinrichtungen.

Der SwissFEL ist ein Freier-Elektronen-Röntgenlaser (das „FEL“ im Namen steht für „Free Electron Laser“). Er wird extrem kurze und intensive Blitze aus Röntgenlicht in Laserqualität erzeugen. Die Blitze werden 20 bis 60 Femtosekunden (1 Femtosekunde = 0,000 000 000 001 Sekunden) lang sein. Diese Technik wird neuartige Einblicke in das Innere von Materialien, die mit den Röntgenblitzen beschossen werden, erlauben.

Die Erzeugung des Röntgenlichts beginnt im Inneren der Elektronenkanone: Mit einem Lichtblitz werden Elektronen aus einer Metallplatte freigesetzt und dann durch ein elektrisches Feld im Linearbeschleuniger auf die nötige hohe Geschwindigkeit gebracht. Dabei werden die Elektronen so schnell, als hätten sie eine Spannung von 6 Milliarden Volt durchlaufen. Damit sind sie schnell genug, um in einem Magnetundulator auf eine schlangenförmige Bahn geschickt zu werden. Dabei erzeugen die Elektronen die Röntgenlichtstrahlung, die sich gleichsam mit der Gewalt einer Lawine zu dem einzigartig intensiven Röntgenlicht des SwissFEL verstärkt. Die nötige hohe Genauigkeit beim Aufbau des Magnetundulators ist eine Höchstleistung der Ingenieurkunst.

**Kontaktperson für Auskünfte:** ahochn AG, Herr Markus Schädler, Tel. Nr. 043-343 43 63, markus.schaedler@ahochn.ch