

Computational Engineering Science

Studiengang / course of study

487945

Matrikel-Nr. / matriculation number

+4917687301478

Telefonnummer / phone number

qianshun.zhu@campus.tu-berlin.de

E-Mail

TU Berlin – Der Präsident – Straße des 17. Juni 135 – 10623 Berlin

Frau / Herrn

Qianshun Zhu

Zhu

Zusatz / c/o

Brabanter Platz 1

Straße, Hausnummer / street address

10713

PLZ / ZIP code

Berlin

Ort / place

← Bitte ihre vollständige Anschrift eintragenPlease enter your complete adress

Ich bitte, mir eine / Please hand me out a topic for a

Aufgabe für die

☐ Diplomarbeit☐ Bachelorarbeit / Bachelor's Thesis☒ Masterarbeit / Master's Thesis☒ in englischer Sprache / in English languagemit Bezug zum Fachgebiet / Modul Elektrische Energiespeichertechnik zu stellen.  
(relating to department / module)Erste\*r Prüfer\*in (Aufgabensteller\*in): Prof. Julia Kowal  
(first examiner (supervisor))

Gruppenarbeit mit (group work with): (Name / Matr.-Nr.)

10.01.2025 Qianshun Zhu

Datum (Date) / Unterschrift (signature) Studierende\*r (student)

Frau / Herrn Prof./Dr.: Julia Kowal

Skr.: EMH 2

mit der Bitte, ein Thema für die Diplom-, Bachelor- bzw. Masterarbeit der\*des o.g. Kandidat\*in festzulegen, eine\*n zweite\*n Prüfer\*in anzugeben und den Vorgang an die\*den Vorsitzende\*n des Prüfungsausschusses

Frau / Herrn Prof./Dr.: Dirk Oberschmidt mb-pa@vm.tu-berlin.de

Skr.: H 11

weiterzuleiten. Die Voraussetzungen für die Aufgabenstellung sind erfüllt.

Im Auftrag

Nicole

Sorgatz

Digital unterschrieben  
von Nicole Sorgatz  
Datum: 2025.02.28  
10:40:46 +01'00'

Datum / Unterschrift Prüfungssachbearbeiter\*in

→ Auszufüllen von erster\*m Prüfer\*in:

Der/die o.g. Kandidat/in erhält folgendes / beiliegendes Thema für die Diplom-, Bachelor- bzw. Masterarbeit:

A Time Series-Driven Incremental Deep Learning Model for SOC and SOH Estimation in Batteries

Als zweite\*r Prüfer\*in wird benannt:

Frau / Herr Prof./Dr.: Clemens Gühmann

Skr.: EN 13

Vollständige Anschrift bei externe\*r Prüfer\*in bitte formlos beifügen.

Julia Kowal

Digital unterschrieben von Julia Kowal  
DN: c=DE, st=Berlin, o=Technische Universität Berlin, 2.5.4.97=GOVDE+BE,  
email=julia.kowal@tu-berlin.de, sn=Kowal, givenName=Julia, cn=Julia Kowal  
Datum: 2025.03.13 13:28:18 +01'00'

Datum / Unterschrift erste\*r Prüfer\*in

→ weiter an den Prüfungsausschuss, Skr.: \_\_\_\_\_

Das Thema wird bestätigt, der\*die zweite Prüfer\*in für die Diplom-, Bachelor- bzw. Masterarbeit werden bestellt.

Dirk Oberschmidt

Digitally signed by Dirk Oberschmidt  
Date: 2025.03.21 11:39:52 +01'00'

Datum / Unterschrift Prüfungsausschuss

→ weiter an das Referat Prüfungen mit der Bitte um Ausgabe des Themas

Verteiler für diesen Vordruck:

Blatt 1 (weiß) Prüfungsakte - IB 1 / 2 / 3 / 4 / 5

Blatt 2 (rosa) Kandidat/in

Blatt 3 (blau) erste\*r Prüfer\*in (Aufgabensteller\*in)

Blatt 4 (grün) zweite\*r Prüfer\*in

Thema ausgegeben am: 27.03.2025  
(topic handed out on)Arbeit abzugeben bis zum: 29.09.2025  
(thesis to be handed in until)Arbeit abgegeben am: \_\_\_\_\_  
(thesis handed in on)

## Master's Thesis

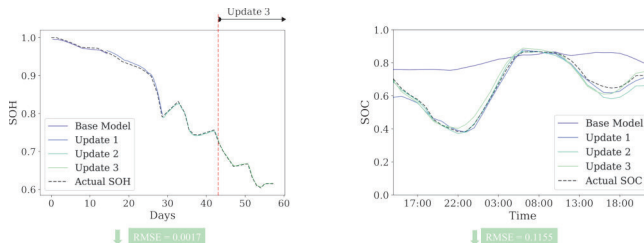
# Development of an Incremental Deep-Learning Model for SOC and SOH Estimation of Batteries

●●●○ Python  
●●○○ ML/DL  
●●●○ Data Analysis  
●●○○ Research

Date March 14, 2025

## Motivation

The continuous advancement of deep learning models offers great potential for the accurate prediction and modeling of dynamic systems such as batteries. In particular, approaches based on LSTM networks and CNNs—or a combination of these methods—have proven promising in capturing complex time-dependent patterns. The goal of this master's thesis is to deploy such a model to determine the state of charge (SOC) and state of health (SOH) of batteries. To increase the model's flexibility and accuracy, it will be incrementally retrained by gradually incorporating new datasets or data segments into the training process.



**Figure 1:** The figure on the left illustrates the SOH (State of Health) trend over the entire testing period, showing the impact of periodic updates on the prediction paths. On the right, the SOC (State of Charge) trajectories are overlaid within a selected segment of the load profile, which repeats over time.

## Objective

The main objective of this master's thesis is to develop an incremental deep learning model capable of accurately predicting the state of charge (SOC) and state of health (SOH) of batteries. The model will be progressively enhanced with new data to improve its predictive accuracy and adapt to future data updates. Another objective is to create a framework that efficiently integrates new data into

the existing model without compromising model integrity.

## Tasks

- literature review on Deep Learning, with a focus on the time series forecasting architecture and incremental learning techniques.
- Development of a baseline model for predicting SOC and SOH using deep learning approaches.
- Implementation of an incremental learning approach to progressively expand the model with new datasets.
- Validation and evaluation of the model in terms of accuracy and efficiency with the incorporation of new data.
- Documentation of results and creation of a framework for future use and extension of the model.

**Start:** by agreement  
**Contact:** Florian Rzepka  
**E-Mail:** florian.rzepka@tu-berlin.de  
**Web:** www.tu.berlin/eet