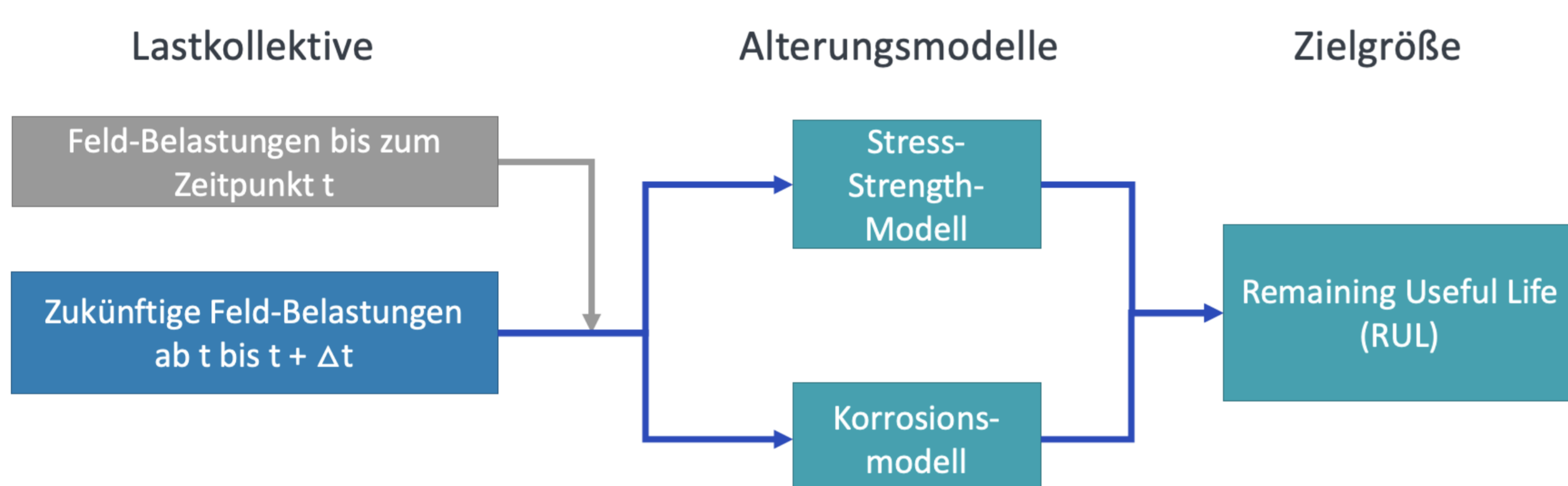


## Alterungsmodelle und Restlebensdauer

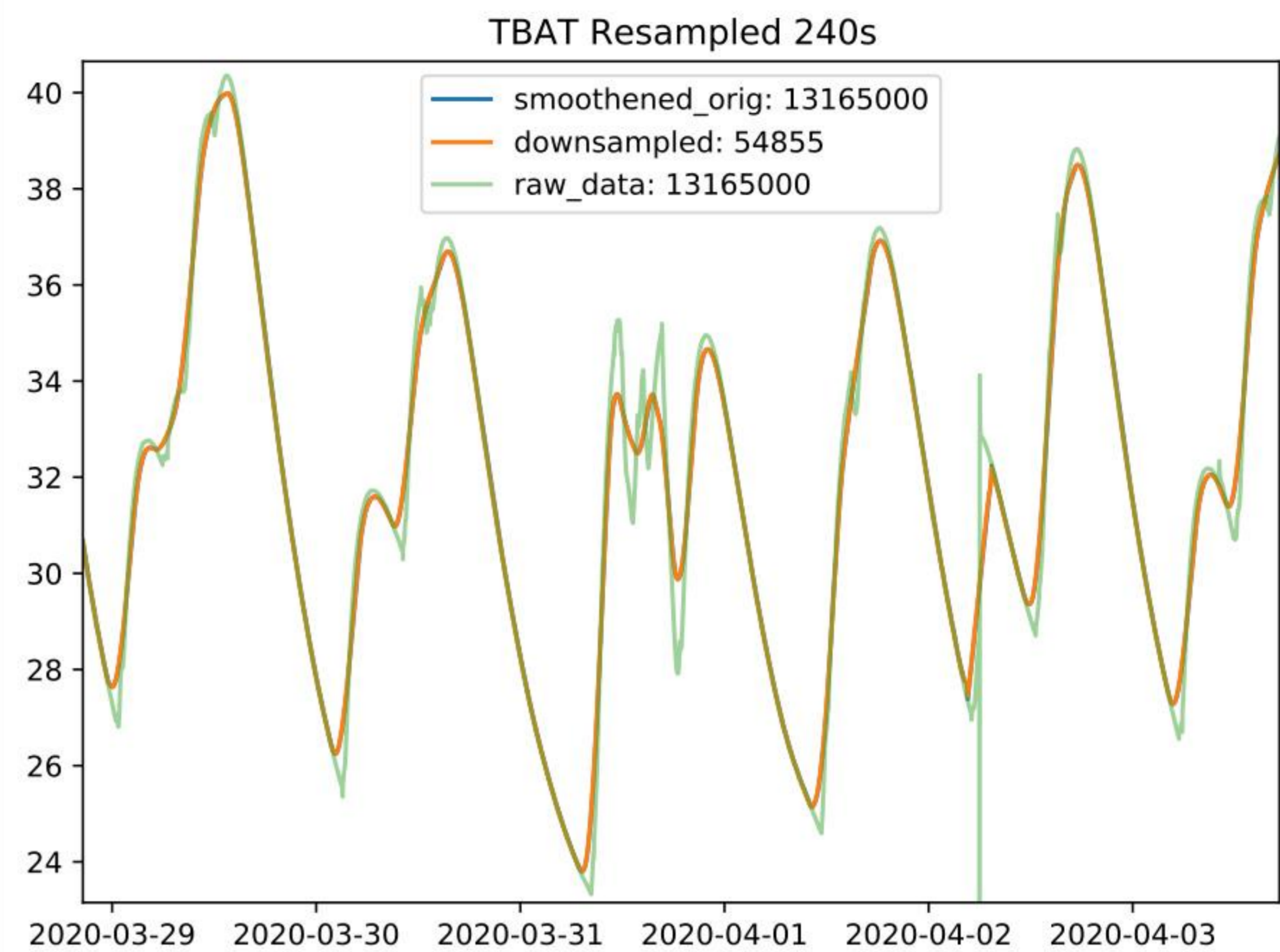
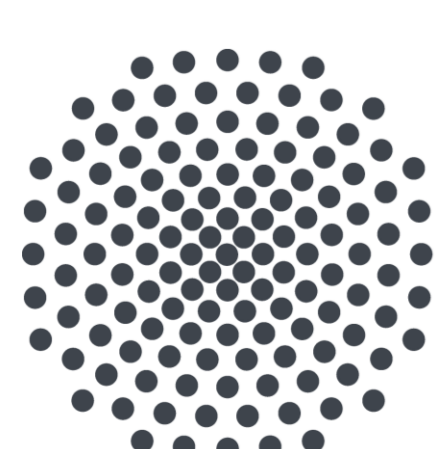
Vergangene Belastungen können einen Aufschluss über die aktuelle Restlebensdauer (RUL) der AGM-Batterie geben. Werden zusätzlich prädiktive Belastungen berücksichtigt, kann die RUL noch präziser bestimmt werden.



Das Future-Load-Model ermöglicht es, zukünftige Belastungen auf Basis vergangener Signaldaten zu prädizieren. Werden nun vergangene und prädizierte Daten in die Alterungsmodelle der Batterie eingespeist, kann die RUL bestimmt werden.

## Datenaufbereitung (Pre-Processing)

Die Signaldaten der Batterie stehen als Zeitseriendaten zur Verfügung. Diese Rohdaten müssen mit Hilfe eines Pre-Processings bearbeitet werden, um den Informationsgehalt dieser zu erhöhen, Abstraten anzupassen, fehlerhafte Segmente in den Daten zu korrigieren und die Daten in das richtige Format für den nächsten Schritt zu bringen.



## Prädiktion repräsentativer Lastkollektive

Die zur Verfügung stehenden Signaldaten werden zu einem sog. Stressvektor zusammengefasst. Nach der Datenaufbereitung werden Features aus den Daten extrahiert und zur Ermittlung repräsentativer Lastkollektive genutzt. Anschließend wird ein Rückgekoppeltes-Neuronales-Netz (RNN) basierend auf einem sog. langen Kurzzeitgedächtnis (LSTM) trainiert und zur Vorhersage zukünftiger Signaldaten genutzt. Die nun vorhergesagten Daten werden durch einen Klassifikator, z. B. Random Forest, den repräsentativen Lastfällen zugeordnet. Durch die Streuung der Datenpunkte innerhalb eines Belastungsfalls werden die Vertrauensbereiche der prädizierten Signaldaten abgeleitet. Nun kann die Restlebensdauer anhand der zukünftigen Belastungen berechnet werden.

