

Untersuchung der Ladestationen für E-Autos und deren Auswirkungen auf das Verteilnetz der BKW



Student: David Stockheim

Fachrichtung: Elektrotechnik

Abschlussjahr: 2023

Experte: Markus Diener

Dozent: Hugo Lucca

Auftraggeber*in: BKW Energie AG

(Unternehmen)

Ausgangslage & Ziel

Die starke Zunahme der Elektroautos gilt als eine der bedeutendsten Entwicklungen der letzten Jahre. Als nachhaltige Alternative zu den herkömmlichen Verbrennungsmotoren, etablierte sich die Elektromobilität schnell zu einem der wichtigsten Teile der Energiewende. Im Allgemeinen gelten die schweizer Verteilnetze als zuverlässig und solide. Im Zusammenhang mit der Integration der Elektromobilität werden diese jedoch vor neue Herausforderungen gestellt. Durch die Mehrleistungen, insbesondere die erhöhten Leistungsspitzen, welche durch das Laden von Elektroautos auftreten, drohen Teile des Verteilnetzes

zu überlasten. Um Spannungsschwankungen oder Netzausfälle zu verhindern, stehen vielerorts umfangreiche Investitionen in die Netzinfrastruktur an.

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit war, die Auswirkungen der Ladestationen auf verschiedene Teile des Verteilnetzes der BKW zu untersuchen. Dadurch sollen Erkenntnisse gewonnen werden, durch diese eine genauere Beurteilung der geplanten Ladeleistungen gemacht, und somit potenzielle Einsparungen bei Netzinvestitionsprojekten erzielt werden können. Zudem soll durch die Untersuchungen der installierten Ladestationen der Frage nachgegangen werden, ob sich ein klarer Trend zur Installation in ländlichen oder städtischen Wohngebieten abzeichnet.

Ergebnis & Nutzen

Um die Untersuchungsfragen zu beantworten, wurden diverse Leistungsmessungen analysiert und miteinander verglichen. Die Hauptziele waren darauf ausgerichtet, die direkten Leistungsunterschiede vor und nach der Installation einer Ladestation aufzuzeigen. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Ladezeiten der Elektroautos grösstenteils ausserhalb der vom Bundesamt für Energie (BFE) angegebenen Spitzenlastzeiten anfallen. Zudem deuten die vorliegenden Ergebnisse darauf hin, dass die Installation einer Ladestation und das Laden eines Elektroautos zu signifikanter Steigerung der Leistungsspitzen führt, im Durchschnitt um etwa 40%.

Durch die Unterscheidung zwischen städtischen und ländlichen Wohngebieten konnte anhand der angemeldeten und installierten Ladestationen eine detaillierte Analyse über die Unterschiede in der Ausbreitung der Elektromobilität in den Jahren 2019-2022 in Abhängigkeit von den jeweiligen Wohngebieten durchgeführt werden. Die Untersuchung ergab, dass die prozentuale Zunahme an installierten Ladestationen in ländlichen Wohngebieten leicht grösser ist als in städtischen Gebieten, obwohl die absolute Anzahl der Ladestationen in städtischen Wohngebieten deutlich höher ist. Das Verteilnetzgebiet der BKW umfasst hauptsächlich ländliche Wohngebiete, trotzdem fokussiert sich die steigende Leistungsentwicklung aufgrund der erhöhten Anzahl von Ladestationen vermehrt auf städtische Wohngebiete.

Die Erkenntnisse liefern wichtige Informationen und Indizien für eine verbesserte Beurteilung der Ladestationen im Verteilnetz der BKW und tragen zu einem besseren Verständnis der bezogenen Ladeleistungen bei.