

Hiwi / Bachelor- / Masterarbeit

Untersuchung des Porenentleerungsverhaltens von Batterieelektroden unter IR-Strahlung und erzwungener Konvektion

Hintergrund

Der Weg zu einer CO₂-neutralen Welt erfordert effiziente und kostengünstige Energiespeicher. Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) gelten aufgrund ihrer hohen Energiedichte als besonders vielversprechend.

Im Herstellungsprozess stellt die Trocknung der Elektroden einen kritischen Schritt dar, da die gewählten Trocknungsbedingungen die Elektrodenqualität maßgeblich beeinflussen. Zu hohe Trocknungsraten können die elektrodenrelevanten Eigenschaften negativ beeinträchtigen, wodurch die maximal zulässige Trocknungsgeschwindigkeit sowie der erreichbare Durchsatz begrenzt ist. Als Folge sind lange Trocknerstrecken erforderlich, sodass die Trocknung zu einem der geschwindigkeitsbestimmenden sowie energie- und kostenintensivsten Prozessschritte wird.

Ein vielversprechender Ansatz zur Überwindung dieser Limitationen liegt im Einsatz strahlungsbasierter Verfahren, insbesondere der Infrarot-(IR)-Strahlung. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Arbeit das Porenentleerungsverhalten von Batterieelektroden unter dem Einfluss von Konvektion und IR-Strahlung.

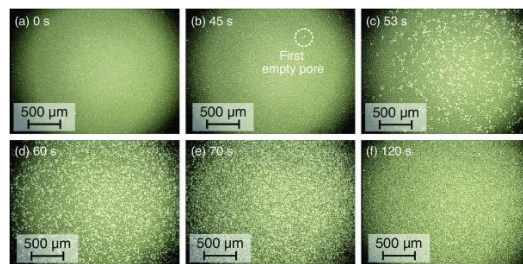
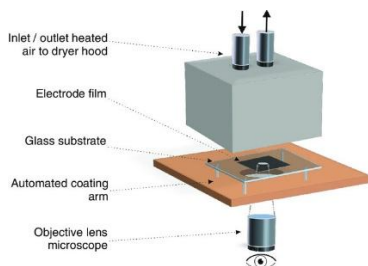


Abbildung: Versuchsaufbau zur Untersuchung des Porenentleerungsverhaltens (links) sowie zeitlicher Verlauf der Porenentleerung einer Elektrode während der Trocknung (rechts). Aus: [10.1002/ente.202100013](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:ht-202100013)

Ziele der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die systematische Untersuchung sowie der Vergleich des Porenentleerungsverhaltens von Batterieelektroden bei strahlungsbasiertem und konvektivem Energieeintrag.

Hierzu soll in einem ersten Schritt ein bestehendes Versuchssetup so erweitert werden, dass parallel zur mikroskopischen Beobachtung der Porenentleerung auch Trocknungsverlaufskurven in Form von Masse- und Temperaturdaten erfasst werden können. Auf Basis dieses Versuchsaufbaus wird anschließend die Porenentleerung bei IR-Trocknung und bei konventioneller konvektiver Trocknung in vergleichend untersucht. Dabei werden die Prozessbedingungen systematisch variiert, um deren Einfluss auf den Verlauf und die Dynamik der Porenentleerung zu analysieren. Die gewonnenen experimentellen Ergebnisse sollen dazu beitragen, die maßgeblichen Einflussfaktoren auf die Porenentleerung zu identifizieren und zu bewerten.

Die experimentelle Durchführung der Versuche erfolgt in den Laboren der Arbeitsgruppe TFT am KIT (Campus Nord).

Julian Borho

julian.borho@kit.edu

Thin Film Technology