Hinweise des FG Ausbreitungsrechnung zur Anwendung der DWD-Merkblätter für die Bestimmung der mittleren mesoskaligen Rauigkeitslänge $\bar{z}_{0,S}$ an Windmessstationen.

Die folgende Anwendungsempfehlung basiert auf dem Sachstand der vom DWD veröffentlichten Merkblätter

[1] „Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhe“ (2014),
[2] „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ (2019),
[3] „Bestimmung effektiver Rauigkeitslängen an Windmessstationen aus topographischen Karten (TK-Verfahren)“ (2019).

In [1] wird ein Verfahren beschrieben, mit dem die Übertragung der Windgeschwindigkeiten vom Ort der Messung auf den Ort der Ausbreitungsrechnung erfolgen kann. Da diese Orte sich in der Regel in der umgebenden Bodenrauigkeit unterscheiden, ist am Ort der Ausbreitungsrechnung die physikalische Anemometerhöhe zu ermitteln, bei welcher die gleiche Windgeschwindigkeit gemessen werden würde, wie an der Messstation.

Diese gesuchte Anemometerhöhe am Ort der Ausbreitungsrechnung h_a kann unter Annahme logarithmischer Windprofile, die in einer Referenzhöhe h_{ref} konvergieren, aus der mittleren mesoskaligen Rauigkeitslänge $\bar{z}_{0,S}$, der Anemometerhöhe h_{as} an der Windmessstation und der Rauigkeitslänge z_0 am Ort der Ausbreitungsrechnung bestimmt werden.

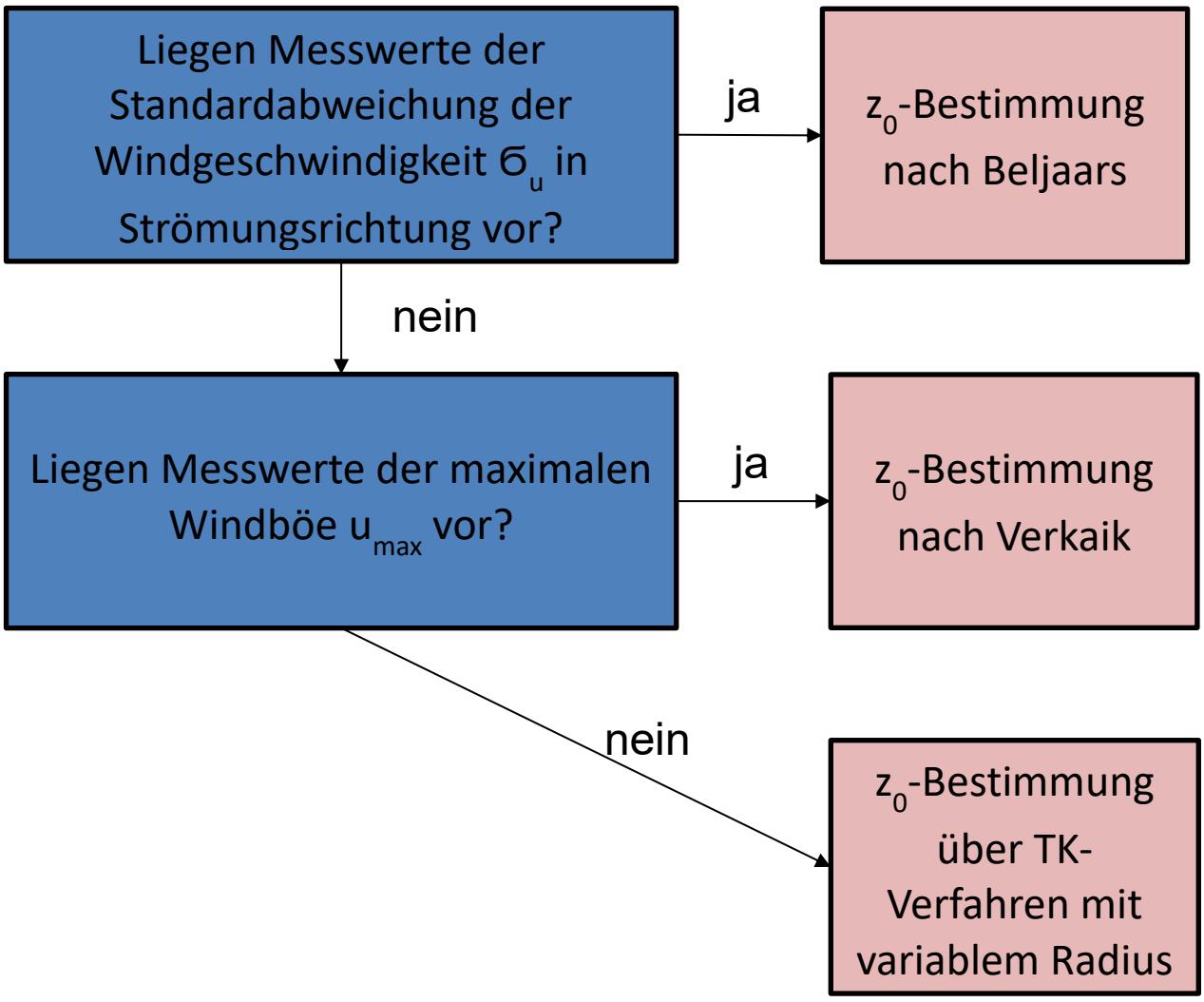
Für die Ermittlung der mittleren mesoskaligen Rauigkeitslänge $\bar{z}_{0,S}$ an der Windmessstation sind nach VDI 3781 Blatt 8 Verfahren heranzuziehen, die auf dem logarithmischen Windprofil basieren. Die effektive Rauigkeitslänge $z_{0,DD}$ ist für jeden 30°-Windrichtungssektor zu bestimmen. Die Sektor-z_0-Werte $z_{0,DD}$ sind dann mit den mittleren jährlichen Häufigkeiten (h_{dd}) der Windrichtungssektoren (DD) zu wichten.

Da die Schubspannungsgeschwindigkeit als Maß für den turbulenten Impulsaustausch an den Wetterstationen in der Regel nicht gemessen wird, muss diese durch Ähnlichkeitsbetrachtungen aus den Turbulenzeigenschaften der Luftströmung approximiert werden. In [2] werden Verfahren beschrieben, wie die effektiven Rauigkeitslängen $z_{0,DD}$ aus der gemessenen Standardabweichung der Windgeschwindigkeit σ_u in Strömungsrichtung oder der stärksten Windböe bestimmt werden können.

Das Verfahren nach Beljaars gilt hierbei als Referenzverfahren da es auf der Standardabweichung der Windgeschwindigkeit basiert und soll bevorzugt angewendet werden. Liegen nur Messwerte der maximalen Windböe u_{max} vor, so soll das Verfahren nach Verkaik Anwendung finden. Die Auswertung der 10-Minuten-Messwerte wird empfohlen. Die in [2] aufgeführten Anwendungshinweise sind bei Anwendung der beiden Verfahren zu beachten.

Für DWD-Stationen werden für die Berechnung notwendige Messwerte auf dem Server des Climate-Data-Center (CDC) vom DWD kostenlos zur Verfügung gestellt.

Liegen an der Messstation keine Messwerte der Turbulenz vor, so können die effektiven Rauigkeitslängen nach [3] aus topografischen Karten bestimmt werden. Dabei soll das TK-Verfahren mit variablem Radius zur Anwendung kommen, wobei der maximale Radius um die Messstation als Funktion der Anemometerhöhe definiert ist. Durch Wichtung der entfernungsabhängig tabellierten Rauigkeiten werden die effektiven Rauigkeitslängen $z_{0,DD}$ bestimmt, womit dann unter Berücksichtigung der Häufigkeiten der Windrichtungssektoren die mittlere Rauigkeitslänge $\bar{z}_{0,S}$ an der Windmessstation berechnet werden kann.

Der Wert der mesoskaligen Rauigkeitslängen $\bar{z}_{0,S}$ der Messstationen kann aufgrund des Einflusses der Windrichtungsverteilung jährlich schwanken.

Ablaufschema