

Die Berechnung von Erreichbarkeiten mit Hilfe von durchschnittlichen Isochronen unter Berücksichtigung der Zeitverteilung

Die Erreichbarkeit eines Ortes spielt in vielen verschiedenen Situationen eine große Rolle. Als geeignetes Mittel zu deren Analyse haben sich die so genannten Isochrone etabliert. Diese sind in der Stadtplanung schon seit dem 19. Jahrhundert von zentraler Bedeutung. Der technische Fortschritt der letzten Jahre reduzierte die Berechnungszeit von Erreichbarkeitsanalysen drastisch und eröffnete somit weitere Anwendungsgebiete. Wird unter Erreichbarkeit mehr als eine simple Wegfindung von A nach B verstanden, kann dieses Thema schnell komplex und aufwendig werden. Dies gilt im Besonderen dann, wenn neben unimodalen (Straßen-) Netzwerken auch komplexe multimodale Umgebungen betrachtet werden. In diesen kann Fortbewegung auf mindestens zwei unterschiedliche Arten erfolgen: beispielsweise zu Fuß, mit dem Auto und/oder mit dem Bus.

Eine derzeit nicht ausreichend beantwortete Fragestellung ist jene der durchschnittlichen Erreichbarkeit. Von Bedeutung dabei ist, wann ein Ort über einen längeren Zeitraum „im Schnitt“ innerhalb einer gegebenen Zeitspanne erreicht werden kann. Bei dieser Betrachtung ergeben sich unterschiedlichste Probleme: so könnte im Laufe eines Tages zwischen 06:00 und 20:00 Uhr ein Ort sehr schnell erreichbar sein, in der Nacht innerhalb der gegebenen Spanne aber gar nicht.

Im Rahmen des vorgestellten Posters wird neben einer möglichen Definition der durchschnittlichen Isochrone auch eine Lösung des Problems der unterschiedlichen Erreichbarkeiten über die Zeit präsentiert. Die durchschnittliche Isochrone wird als Schnittmenge aller Isochrone in einem betrachteten Zeitrahmen festgelegt. Ist die Erreichbarkeit beispielsweise über einen ganzen Tag hinweg interessant, so kann in bestimmten Zeitintervallen – etwa jede Minute – eine Isochrone berechnet werden. Die dabei entstandene Ergebnismenge wird dann Element für Element geometrisch miteinander geschnitten, so dass am Ende dieses Prozesses für jeden erreichbaren Punkt eine Aussage darüber getroffen werden kann, wie gut dessen Erreichbarkeit verteilt ist. Das Endergebnis lässt sich aber nicht mehr in einfacher Art und Weise als Mehrfachpolygon darstellen. Hier sind Heatmaps für die Darstellung besser geeigneter.

Um das Problem der unterschiedlichen Erreichbarkeiten zu verschiedenen Zeitintervallen innerhalb des betrachteten Zeitraums zu lösen, wird neben der durchschnittlichen Isochrone zusätzlich die so benannte „zeitverteilte Isochrone“ vorgestellt. Sie besitzt die selbe Grundfläche wie die durchschnittliche Isochrone, pro abgedeckten Ort werden aber anstatt Informationen zur Erreichbarkeit Details über die Verteilung dieser dargestellt. Der Wert „einhundert Prozent“ bedeutet bei einer zeitverteilten Isochrone also nicht zwangsläufig, dass der Ort immer erreichbar ist, sondern viel mehr, dass die Erreichbarkeit über den gesamten Betrachtungszeitraum gegeben ist.

Werden beide Verfahren miteinander kombiniert, idealerweise indem die beiden Berechnungsergebnisse mit Hilfe von transparenten Ebenen optisch übereinander gelegt werden, ergibt sich eine einzige, informative Isochrone. Bei Verwendung von unterschiedlichen Farben sind additive Farbkodierungen in der Lage, weitere Informationen zu liefern. Wird zur Visualisierung der durchschnittlichen Erreichbarkeit etwa die Farbe grün verwendet und für der Zeitverteilung die Farbe rot, so werden Bereiche die unabhängig von der Zeit immer gut erreichbar sind, gelb dargestellt. Weitere Verfahren – unter anderem die beiden Informationen in unterschiedlichen Dimensionen abzubilden – sind ebenso denkbar. Dabei könnte eine 2D-Durchschnitts-Isochrone auf Grund der zeitverteilten Isochrone als Höhenprofil präsentiert werden.