

MULTIFAKTORIELLE STANDORTANALYSE FÜR ELEKTROLYSEURE IN URBANEN RÄUMEN AM BEISPIEL DER STADT KREFELD

Lukas SAARS¹, Marius MADSEN¹, Jörg MEYER¹

Inhalt

Wasserstoff wird zukünftig eine entscheidende Rolle spielen, da er als vielseitiger Energieträger fungiert, der sowohl in der Industrie als auch im Verkehrssektor eine emissionsfreie Alternative bietet, um den globalen Klimawandel zu bekämpfen [1]. Die steigende Bedeutung erneuerbarer Energien macht den Energieträger Wasserstoff zu einem Schlüsselakteur, da er als Speichermedium dient und die Schwankungen in der Energieerzeugung aus Wind und Sonne ausgleichen kann, was die Integration regenerativer Quellen in die Energieinfrastruktur erleichtert [2]. Somit wird insbesondere dem grünen Wasserstoff, welcher durch die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von elektr. Energie gewonnen werden kann, eine zentrale Rolle im Energiesystem der Zukunft zugeschrieben.

Die vorliegende Veröffentlichung widmet sich der Entwicklung einer umfassenden multifaktoriellen Standortanalyse für Elektrolyseure in urbanen Räumen. Das übergeordnete Ziel ist die Entwicklung einer detaillierten Potentialkarte, welche die geeigneten Standorte für Elektrolyseure visualisiert. Dazu werden fundierte Kriterien definiert, um potenzielle Standorte identifizieren und bewerten zu können. Durch die Anwendung der entwickelten Kriterien sind auf dieser Karte Flächen markiert, auf denen Elektrolyseure mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht nur effizient arbeiten, sondern auch einen maximalen Nutzen für die lokale Energieinfrastruktur und Umwelt erzielen können.

Methodik

Zu Beginn werden Kriterien definiert, die für die Bewertung eines Standorts zur Installation eines Elektrolyseurs entscheidend sind: (1) Nähe zu Erneuerbare-Energien-Anlagen (EE-Anlagen), (2) Flächenangebot, (3) Abstand zu Schutzobjekten, (4) Nähe zu Gashochdrucknetzen und (5) Nähe zu Hochspannungsnetzen. Ziel ist es, für die Installation von Elektrolyseuren geeignete Flächen auf einer Potentialkarte spezifisch für die definierten Kriterien zu kennzeichnen. Daraus werden Schnittflächen gebildet, welche für die Installation von Elektrolyseuren mit hoher Wahrscheinlichkeit geeignet sind. Für die Anwendung der Methodik werden die folgenden Annahmen definiert.

Tabelle 1: Kriterien zur Standortbewertung für Elektrolyseure und die dazu getroffenen Annahmen

Kriterium	Getroffene Annahme
Nähe zu EE-Anlagen	Die Standorte für EE-Anlagen werden qualitativ berücksichtigt und auf der Potentialkarte eingezeichnet [3].
Flächenangebot	Elektrolyseure und Wasserstoffspeicher weisen einen hohen Flächenbedarf auf. Auf einem Flurstück wird mindestens 300 m ² (entspricht ungefähr dem Flächenbedarf eines 5 MW Elektrolyseurs inkl. Wasserstoffspeicher [4]) freie Fläche benötigt (Straßen, Gebäude, etc. ausgeschlossen) [5].
Abstand zu Schutzobjekten	Genehmigungsverfahren von Elektrolyseuren und Wasserstoffspeicher sind komplex, Abstände zu Schutzobjekten sind Voraussetzung. Ein Abstand von 35 m zu Schutzobjekten wird vorausgesetzt.
Nähe zu Gashochdrucknetzen	Wasserstoff weist eine niedrige volumenbezogene Dichte auf, sodass die Nähe zu einem Gashochdrucknetz relevant ist. Eine maximale Entfernung von 500 m zu einem Gashochdrucknetz wird vorausgesetzt.
Nähe zu Hochspannungsnetzen	Eine maximale Entfernung von 500 m zu einem Hochspannungsnetz wird vorausgesetzt.

¹ Hochschule Niederrhein, SWK E² - Institut für Energietechnik und Energiemanagement, Reinartzstr. 49, 47805 Krefeld, Germany, +49 (0) 2151 822 – 6676, lukas.saars@hs-niederrhein.de, www.hs-niederrhein.de/swk-e2

Mit den definierten Kriterien werden Potentialkarten erzeugt, die dann übereinander gelegt werden, um die Schnittfläche zu bilden. Die eingezeichnete Fläche (in blau) ist mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Installation eines Elektrolyseurs geeignet.

Ergebnisse

Die Potentialkarten für die beiden Kriterien „Flächenangebot“ und „Abstand zu Schutzobjekten“ sind am Beispiel der Stadt Krefeld im Folgenden dargestellt. Diejenigen Flächen, die das Kriterium erfüllen, sind in blau gekennzeichnet.

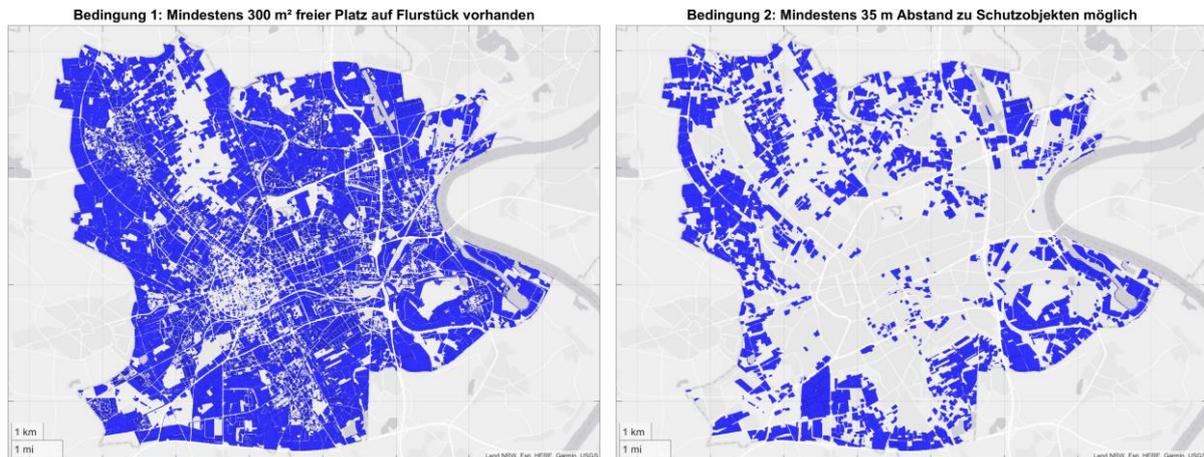


Abbildung 1: Potentialkarten der beiden Kriterien "Flächenangebot" und "Abstand zu Schutzobjekten"

Die Potentialkarten zu den Kriterien „Nähe zu Gashochdrucknetzen“ und „Nähe zu Hochspannungsnetzen“ können aus Datenschutzgründen im Rahmen der Veröffentlichung nicht gezeigt werden. Die Daten liegen im Rahmen der Studie vor und wurden bei der Ermittlung der Ergebnisse und finalen Kennzahlen berücksichtigt.

Unter der Annahme, dass die zu installierenden Elektrolyseure nicht größer als 10 MW und alle Flächen in Krefeld, welche die festgelegten Voraussetzungen/Kriterien erfüllen, berücksichtigt werden, können ca. 374 Elektrolyseure mit einer installierten Leistung von 3,72 GW in Krefeld installiert werden. Bei angenommenen Volllaststunden von 4.000 h/a können also ca. 9 TWh Wasserstoff konvertiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit der Methodik zunächst einmal lediglich geprüft wird, ob die Flächen sich generell für die Installation von Elektrolyseuren eignen. Die Ergebnisse in Krefeld verdeutlichen darüber hinaus, dass priorisiert im Westen von Krefeld Elektrolyseure installiert werden sollten, da diese auch eine räumliche Nähe zu EE-Anlagen aufweisen.

Referenzen

- [1] J. Adolf, K. Arnold, C. H. Balzer und J. Louis, „epub.wupperinst.org“, https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6893/file/6893_Arnold.pdf. (Aufgerufen 24. Oktober, 2023).
- [2] H.-M. Henning, „publica-rest.fraunhofer.de“, <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/89b3a428-ace3-4fc6-ac0b-a836ff5c6fec/content>. (Aufgerufen 10. Oktober, 2023).
- [3] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „energieatlas.nrw.de“, <https://www.energieatlas.nrw.de/site/planungskarten/wind>. (Aufgerufen 10. Oktober, 2023).
- [4] Energiepark Mainz, „energiepark-mainz.de“, <https://www.energiepark-mainz.de/wissen/verfahren/>. (Aufgerufen 24. Oktober, 2023).
- [5] Katasteramt Krefeld, „katasteramt.info“, <https://katasteramt.info/katasteramt-krefeld/>. (Aufgerufen 29. November, 2023).