

5. ERGEBNIS: PERSPEKTIVSZENARIEN SPORTAREAL DUTZENDTEICH

5.5 Exkurs - Vision "Klimaneutralität"

Im Hinblick auf die Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg sowie vor dem Hintergrund eines möglichst nachhaltigen und energieeffizienten Stadionbetriebs wurden drei Themenwerkstätten mit den Schwerpunkten Innovation und Nachhaltigkeit im Sportareal Dutzendteich abgehalten. Unter Federführung des Instituts für Energie und Gebäude der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm wurden dabei erste Potenzialüberlegungen und Konzeptansätze diskutiert, wie ein zukünftiges Stadion an einem innerstädtischen Standort klimaeffizient zu betreiben ist. Neben der TH Nürnberg waren dabei die folgenden Institutionen an der Entwicklung erster Ideen für ein nachhaltiges Stadion bzw. klimaneutrales Stadtquartier beteiligt:

- > Stadt Nürnberg, Eigenbetrieb Franken-Stadion Nürnberg
- > Stadt Nürnberg, Geschäftsbereich 3. Bürgermeister
- > Stadt Nürnberg, Kommunales Energiemanagement
- > N-Ergie Nürnberg
- > NürnbergMesse
- > Bayern Innovativ
- > Zentrum Wasserstoff Bayern
- > 1. FC Nürnberg e.V.
- > ARENA NÜRNBERGER Versicherung

Eine Autarkie für den Standort ist hierbei nicht zielführend, vielmehr sind die Potenziale des Standorts in Vernetzung mit verschiedenen Systemen innerhalb der Stadt Nürnberg, der Metropolregion und des Landes Bayern zur effizienten Energieerzeugung und -speicherung aufzuzeigen und zu evaluieren.

Ausgangslage und Potenzialanalyse

Der Energiebedarf des Sportareals Dutzendteich mit dem Stadion – inklusive dessen Mantelnutzungen – und der Arena Nürnberger Versicherung sowie der NürnbergMesse als unmittelbare Nachbarin soll möglichst durch lokal zur Verfügung stehende und erneuerbare Energien in einem ganzheitlichen Konzept gedeckt werden. Hierfür wurden zunächst die im Sportareal verfügbaren regenerativen Strom- und Wärmequellen evaluiert. Ebenfalls wurden Optionen aufgezeigt, wie die fluktuierende Energieerzeugung durch den gezielten Einsatz von Kurz- und Langzeitspeichern sowie der Nutzung von Synergien durch die Verschiebung von Strom-, Wärme- und Kältepotenzialen an den Energiebedarf effizient angepasst werden kann.

Die nachfolgend aufgeführten Technologien zur Energiegewinnung am Standort sind dabei als erste

technische, funktionale und auf dem aktuellen Stand der Technik aufbauenden Konzeptionen bzw. Vorschläge zu verstehen, welche noch keiner baulichen, genehmigungs- und umweltrechtlichen sowie wirtschaftlichen Überprüfung unterzogen wurden. Für eine Stromgewinnung durch regenerative Energieträger stehen beispielsweise die folgenden Potenzialflächen im betrachteten Areal zur Verfügung:

- > Photovoltaik (PV) Anlagen auf dem Stadionsdach und an der Stadionfassade, bzw. an den Dach- und Fassadenflächen der Arena
- > PV Anlagen auf den Dachflächen der NürnbergMesse (Aktuell entwickelt die NürnbergMesse bereits Konzepte und Lösungsideen, um den Betrieb ihrer Liegenschaften weitestgehend klimaneutral zu gestalten. Hierbei wird insbesondere auf eine nachhaltige Energieerzeugung (PV) und -speicherung (Batteriespeicher und Wasserstoff) sowie auf ein optimiertes Energiemonitoring in direkter Verbindung mit der Gebäudeleittechnik gesetzt.)
- > PV Anlagen auf den Parkplätzen der NürnbergMesse und des Stadions
- > Dezentrale und kleine Windkraftanlagen

5. ERGEBNIS: PERSPEKTIVSZENARIEN SPORTAREAL DUTZENDTEICH

Für die Deckung des Wärmebedarfs im Areal können zudem verschiedene Umweltwärmequellen sowie bestehende Abwärmequellen in Betracht gezogen werden:

- > Erdwärme mithilfe oberflächennaher Geothermie (bis ca. 100 Meter Tiefe)
- > Wasserfläche Dutzendteich
- > Abwasserkanal (z.B. Regensburger Straße) bzw. industrielle Abwärme (Beuthener Straße)
- > Abwärme aus Multifunktions-Arena (Kühlaggregate Eisaufbereitung)
- > Interne Abwärmenutzung (Elektrolyseur, Wärmerückgewinnung, Lüftungsanlagen etc.)

Eine von der TH Nürnberg durchgeführte Erstabschätzung der Energiebedarfe im Quartier sowie der theoretischen Energiepotenziale hat ergeben, dass die potenzielle Energiegewinnung im Areal aus Stromerzeugung und Wärmegewinnung je nach effektivem Ausbau voraussichtlich ein doppelt so hohes Potential im Vergleich zum zu erwartenden Verbrauch generieren kann.

Lastverschiebung und Speichertechnologien

Die anfallenden Energiespitzen im Stadion- und Arenabetrieb sowie bei der Messenutzung können aufgrund der sehr volatilen Energieerzeugung der regenerativen Energiequellen jedoch nicht simultan abgedeckt bzw. kompensiert werden.

Daher ist eine Kopplung verschiedener Produzenten und Verbraucher (Stadion, Messe, Arena etc.) sowie die Einbeziehung von Speichertechnologien – ggf. unter Einbeziehung der städtischen Energienetze – vorzusehen, um die nötigen Synergien zu erzeugen.

Hierfür haben sich folgende Optionen zur Lastverschiebung auf Stunden- bzw. Tages-Basis etabliert:

- > Intelligentes Lastmanagement (z.B. Rasenheizung, Lüftungsanlagen, Heizung etc.)
- > Batteriespeicher (z.B. Großbatteriespeicher aus Second-Life-Akkus)
- > Thermischer Speicher
- > Sektorkopplung (Wärme/Strom/Verkehr)

Darüber hinaus sind Langzeitspeicher anzudenken, um das hohe Energiepotenzial der Sommermonate saisonal zu verschieben. Hierfür bieten sich beispielsweise eine Power-to-Gas (PtG) Anlage (Elektrolyseur, Brennstoffzelle, Wasserstoff) oder innovative Erdeisspeicher an. Für eine möglichst effiziente Lastverschiebung und Energiespeicherung sind die jeweiligen Energieerzeuger und -verbraucher am Standort dabei nicht isoliert, sondern im Kontext zueinander zu betrachten. Ziel sollte somit die Entwicklung eines intelligenten Energieverbunds am Standort in Kombination mit den städtischen Energienetzen sein.

Beispielsweise könnten die elektrischen Lastspitzen des

Stadions teilweise durch die NürnbergMesse versorgt werden oder der Wärmebedarf der Rasenheizung im Stadion wäre über die Abwärme der Eisauflagerung in der Arena zu kompensieren. Ebenfalls besteht die Option, die PV-Stromüberschüsse aller Erzeuger durch eine zentrale PtG-Anlage (Elektrolyseur) im Sportareal Dutzendteich oder an einem anderen Standort in Nürnberg in grünen Wasserstoff umzuwandeln. Der somit klimaneutral gewonnene Wasserstoff kann bei Bedarf oder in den Wintermonaten durch Brennstoffzellen rückverstromt oder mittels Wasserstoff-Blockheizkraftwerken für die Wärmeversorgung genutzt werden. Dieser Ansatz ist jedoch von enormer Komplexität und bedingt hohe Investitionen, deren Wirtschaftlichkeit noch zu prüfen ist.

Empfehlungen und Ausblick

Die vorgenannten Ideen sollen Anregungen für ein innovatives Energiekonzept im Sportareal Dutzendteich geben und insbesondere aufzeigen, dass ein erhebliches Potenzial für die Bereitstellung von erneuerbarer Energie im Areal, besonders im Verbund (z.B. Stadion und Arena), vorhanden ist.

Zur Weiterentwicklung dieses Themas wird angeregt, ein detailliertes Energiekonzept für das Sportareal Dutzendteich auszuarbeiten, um die evaluierten Potenziale nach zeitlicher Umsetzbarkeit, Genehmigungsfähigkeit und Finanzierbarkeit zu priorisieren.

5. ERGEBNIS: PERSPEKTIVSZENARIEN SPORTAREAL DUTZENDTEICH

Hierbei ist insbesondere eine Kosten-/Nutzen-Analyse im Hinblick auf die Einsparung von CO₂ zu berücksichtigen. Die Konzeptentwicklung sollte dabei weiterhin gesamtheitlich und in Abstimmung mit der Stadt Nürnberg sowie der N-Ergie Nürnberg als Netzbetreiber erfolgen. Zusätzlich zu den Schwerpunkten Energiegewinnung (insbesondere PV-Anlagen) und Energiespeicherung (z.B. Batteriespeicher und Wasserstoff), ist dabei ein weiterer Fokus auf die Berücksichtigung von nachhaltigen Baumaterialien und Systemen zu setzen (Bestandssanierung, Nutzung

grauer Energie, Recycling-Baustoffe, Kreislaufwirtschaft, Holzhybridbau etc.). Für Beides bietet sich die weiterhin intensive Einbeziehung von Bayern Innovativ und dem Zentrum Wasserstoff Bayern als zusätzliche Impuls- und Ideengeber an.

Zusammenfassend entspricht die Idee eines synergetischen und innovativen Energiekonzepts am Sportareal Dutzendteich der politischen Ausrichtung und der Willensbekundung der Stadt Nürnberg hinsichtlich der Umsetzung der städtischen Klimaschutzziele. Zudem besteht mit der Entwicklung eines nachhaltigen

Energieverbunds mehrerer Veranstaltungsstätten, welche gleichzeitig Verbraucher und Erzeuger sind, ein Leuchtturmprojekt mit nationaler Strahlkraft. Im Sinne einer medialen Begleitung bietet es sich an, einen Showroom als Anlaufstelle für innovative und nachhaltige Infrastrukturpolitik in unmittelbarer Nähe zum Stadion zu konzipieren sowie das Vorhaben wissenschaftlich zu begleiten, um das hohe Potenzial an CO₂-Einsparung und die Energieeffizienz langfristig zu evaluieren und sichtbar zu machen.



Max-Morlock-Stadion - Nordansicht