

## **Evaluierung und Entwicklung von Energieeffizienzmaßnahmen in Bezug auf die bestehende öffentliche Gebäudeinfrastruktur durch den Einsatz österreichischer Technologien in der Stadt Uzice, Region Zlatibor, Serbien**

### **Studie Kurzfassung**

In der EU stellen Gebäude einen der größten Energieverbraucher dar und da viele bereits über 50 Jahre alt sind, gibt es immer noch ein großes Defizit an deren Energieeffizienz. Die Renovierung solcher Gebäude bringt ein sehr hohes Potenzial an Energieeinsparungen und der Reduzierung von CO<sup>2</sup>-Emissionen mit sich. Hier war die EU unter den Ersten, die verbindliche Ziele für den Klimawandel aufstellte, um die CO<sup>2</sup>-Emissionen zu reduzieren. Folglich muss jeder EU-Staat neue Energie- und Klimaziele für das Jahr 2030 festlegen, mit der Verpflichtung, nationale Energie- und Klimapläne - NECPs - zu erstellen. Diese Ziele verlangen von jedem Mitgliedsstaat, einen Plan zu definieren, um seine Treibhausgasemissionen zu reduzieren, den Einsatz von erneuerbaren Energien zu erhöhen und verstärkt Energieeffizienzmaßnahmen einzubeziehen. Zusätzlich soll die Infrastruktur über die Grenzen hinweg ausgebaut und die einzelnen Märkte durch Förderung von Forschung und Innovation auf neue und innovative Technologien vorbereitet werden.

Serbien hat als EU-Beitrittsland verschiedene Anstrengungen unternommen, um seine Strategie an EU-Standards anzupassen und die notwendige sekundäre Gesetzgebung zu implementieren. Obwohl Serbien mit Nachrüstungsmaßnahmen begonnen hat, wie z.B. der "Renovating Belgrade Initiative", hinkt die praktische Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen insgesamt noch hinterher. Darüber hinaus ist Serbien in hohem Maße, insbesondere für die Stromerzeugung und (als zweitwichtigster Brennstoff nach importiertem Erdgas) für die Heizung auf die intensive Nutzung von Kohle als Brennstoff angewiesen.

Das Ziel des Projektes war es, Energieeffizienzmöglichkeiten für den Einsatz von österreichischer Technologie im öffentlichen Gebäudebestand in Serbien zu identifizieren. Um dieses Ziel zu erreichen, umfasste die Projektarbeit mehrere Perspektiven der Umsetzung. Die theoretische Forschungsarbeit und Analyse wurde mit praktischer Arbeit an drei ausgewählten öffentlichen Gebäuden in der Stadt Uzice kombiniert.

Ein erster Schritt war die Bewertung der Umsetzung der EU-Energierichtlinien. Um diese zu erfassen, beinhaltet diese Studie eine Recherche zu verschiedenen Richtlinien hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Maßnahmen, Gesetzgebung und Ziele für die Zukunft und auch nächste Schritte der Umsetzung.

Ein wichtiger Teil der Gesamtarbeit ist die Analyse von Energieeffizienzmaßnahmen in Bezug auf die bestehende Gebäudeinfrastruktur durch die Anwendung österreichischer Technologien. Drei verschiedene öffentliche Gebäude wurden analysiert: ein Theater, eine Schule und ein öffentliches Schwimmbad. Der Schwerpunkt der Arbeit lag auf dem Energiesystem und der Gebäudehülle. Die Interpretation und der Vergleich der Ergebnisse erfolgte anhand des Energieeinsparpotenzials, des Energiebedarfs, des Potenzials der CO<sup>2</sup>-Emissionsreduktion und auch wirtschaftlicher Aspekte.

Zusätzlich wurde ein Excel-Tool erstellt, um verschiedene Aspekte einer Energieeffizienz-Investition unter Berücksichtigung der Summen an Investitionskosten und dem wirtschaftlichen Erfolg pro definierter Energieeffizienzmaßnahme zu berechnen. Durch das Ausfüllen definierter Felder von Investitions- und Energieparametern (wie Energiepreise und CO<sup>2</sup>-Emissionen) ist dieses Tool in der Lage, eine Vielzahl von finanziellen und energieeffizienzbezogenen Aspekten zu berechnen, die für einen Investor interessant sein könnten, wie z. B. Amortisationszeiten, Annuitäten und CO<sup>2</sup>-Veränderungen. Es wird auch dargestellt, wie dieselbe Maßnahme bei verschiedenen Gebäuden ein anderes Ergebnis erzielen kann und dass keine allgemeine Lösung zur Steigerung der Energieeffizienz vorhanden ist.

Die Studie beschreibt auch mögliche Finanzierungsmodelle und -quellen für Energieeffizienzinvestitionen in öffentlichen Gebäuden. Zusätzlich werden Herausforderungen und Barrieren bei Energieeffizienzinvestitionen angesprochen, wie z.B. die Kreditwürdigkeit von Gemeinden, die begrenzten Kreditaufnahmekapazitäten der lokalen Regierungen oder niedrige Energietarife für Verbraucher.

In Bezug auf Energieeffizienzmaßnahmen für öffentliche Gebäude wurden mehrere Herausforderungen und Barrieren identifiziert:

- Kreditwürdigkeit der Gemeinden
- Kreditaufnahmekapazität der Gemeinden
- Restriktive Budgetvorschriften
- Niedrige Energietarife für Verbraucher
- Häufig fehlende verbrauchsabhängige Abrechnungssysteme für Verbraucher
- Hohe Zinssätze und Refinanzierungsmöglichkeiten für lokale Banken
- Hohe Transaktionskosten
- Weitere Öffnung der lokalen Energiemärkte erforderlich

Die technische Bewertung und die Entwicklung von Energieeffizienzmaßnahmen wurden als Show Cases für die drei definierten Gebäude erstellt, um die typische Energieeffizienzsituation solcher Gebäude besser zu verstehen. Die Bewertung umfasste dynamische Simulationen der Gebäude und es wurden einzelne Energieeffizienzmaßnahmen definiert. Die definierten Maßnahmen für die Gebäude umfassten Folgendes:

#### **Theatergebäude**

- Maßnahmen zur Wanddämmung
- Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung (HR)
- Kraft-Wärme-Kopplungs-Lösung (CHP)
- Photovoltaik-Lösungen in 2 verschiedenen Größen (PV)

## Schulgebäude

- Maßnahmen zur Außenwanddämmung
- Maßnahmen zur Dämmung der gesamten Gebäudehülle
- Austausch von LED-Leuchten
- Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung (HR)
- Photovoltaik-Lösungen in 2 verschiedenen Größen (PV)

## Öffentliches Schwimmbad

- Wärmepumpenlösung monovalent und bivalent (HP)
- Photovoltaik Installation (PV)
- Solarthermische Installation (ST)

Für das Theatergebäude tragen alle identifizierten Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei, wobei eine signifikante CO<sup>2</sup>-Reduktion nur mit CHP und PV Maßnahmen erreicht werden kann. Dies hängt mit der Tatsache zusammen, dass das Gebäude nur teilweise genutzt wird und der Umwandlungsfaktor für Energie aufgrund der Stromerzeugung aus Kohle ziemlich hoch ist. Aus wirtschaftlicher Sicht würden nur die PV-Anlagen Sinn machen. Bei der PV-Anlage muss berücksichtigt werden, dass der größte Teil des erzeugten Stroms ins Netz eingespeist werden muss, da die Spitzenproduktion am Tag nicht mit dem Spitzenverbrauch am Abend übereinstimmt.

Für das Schulgebäude führen die definierten Maßnahmen zu einer Energieeinsparungsmöglichkeit zwischen 9 % und 30 %. HR führt zu signifikanten Einsparungen beim Wärmebedarf, die jedoch teilweise durch den zusätzlichen Strombedarf ausgeglichen werden. CO<sup>2</sup>-Reduktionsmöglichkeiten ergeben sich bei den PV-Anlagen durch den hohen Umwandlungsfaktor für Strom und bei den Maßnahmen zur Fassadendämmung durch eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs. In Bezug auf die PV-Maßnahmen müssen die Sommerferien berücksichtigt werden, da das Gebäude während der Produktionsspitzen geschlossen ist. Aus wirtschaftlicher Sicht sind die Dämmmaßnahmen aufgrund der sehr geringen Heizkosten unattraktiv. Sehr ähnliche wirtschaftliche Ergebnisse werden für die anderen definierten Maßnahmen mit einer Amortisationszeit zwischen 16,8 und 19,5 Jahren erreicht.

Für das Schwimmbad zeigt die Installation einer Wärmepumpe (HP) zur Niedertemperaturerwärmung des Beckenwassers ein erhebliches Energieeinsparpotenzial. Die Reduktion der CO<sup>2</sup>-Emissionen kann durch den Einsatz einer Wärmepumpe oder durch die Nutzung von Solarenergie erreicht werden. Beim Einsatz von Wärmepumpen würden die CO<sup>2</sup>-Emissionen jedoch aufgrund des höheren Strombedarfs und des hohen Umwandlungsfaktors für Strom sogar ansteigen. Aus wirtschaftlicher Sicht erreichen alle definierten Maßnahmen die Schwelle der sinnvollen finanziellen Durchführbarkeit bei einem Projektzeitraum von 20 Jahren, wobei die Wärmepumpenanlagen mit einer Amortisationszeit von 1,7 und 3,5 Jahren am attraktivsten sind.

Für die Finanzierung von Energieeffizienzmaßnahmen hat Serbien Zugang zu bestimmten EU-Finanzierungsquellen, wie dem *Instrument for Pre-Accession Assistance* (IPA), dem *Western Balkans Investment Framework* (WBIF) oder der *Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility* (WeBSFF). Zusätzlich hat Serbien Maßnahmen zur finanziellen Unterstützung von Energieeffizienzmaßnahmen ergriffen, wie z.B. einen zweckgebundenen Betrag im Bundesbudget von EUR 4,25 Mio., oder einen *Fund for Energy Efficiency* (BFEE). Auf der anderen Seite hat es auch regulatorische Maßnahmen wie die Einführung eines ESCO-Gesetzes erlassen.

Aufgrund der aktuellen COVID-Pandemie waren Reisen nicht möglich. Um das Know-how dieser Studie weiterzugeben, wurden daher mehrere Webinare mit verschiedenen Interessenvertretern organisiert und durchgeführt. Weiters wurde ein technischer Workshop für Gebäudemanager in der Region Zlatibor abgehalten. Um die Ergebnisse dieser Studie zu verbreiten und eine Plattform für österreichische Unternehmen und serbische Vertreter zu schaffen, wurden außerdem zwei Workshops für lokale Vertreter in Zlatibor und auch für interessierte österreichische Unternehmen, Investoren und offizielle Vertreter abgehalten. Die Veranstaltung für österreichische Unternehmen wurde in Zusammenarbeit mit der WKO in Belgrad organisiert.

Für mehr Informationen zum Projekt und der Durchführung der folgenden Energieeffizienzstudie, wurden die Ergebnisse, sowie das Excel-Tool und Kontaktinformationen auf der Website von SA Consulting unter [www.s-a-consulting.com/energy\\_efficiency\\_zlatibor](http://www.s-a-consulting.com/energy_efficiency_zlatibor) veröffentlicht.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns bitte unter [office@s-a-consulting.com](mailto:office@s-a-consulting.com).