

Ableitung und Anwendung eines Nachhaltigkeitsbewertungssystems für den Bau von Hochspannungskabelanlagen¹ in urbanen Gebieten

Florian Ainhirn¹, Michael Klein¹, Alicia Ogryssek², Lea Woop²

¹ Wiener Netze GmbH, Erdbergstraße 236, 1110 Wien, florian.ainhirn@wienernetze.at,
<https://orcid.org/0000-0002-8983-1657>

² Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Technische Universität Wien

Kurzfassung: In ihrem aktiven Bemühen nachhaltiger zu werden haben die Wiener Netze in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien eine ganzheitliche Analyse und Bewertung der Bautätigkeiten bei der Errichtung ihrer Hoch- und Höchstspannungskabelanlagen (110 kV und 380 kV) durchgeführt, um Nachhaltigkeitspotentiale zu definieren und regenerative Maßnahmen abzuleiten, die in bestehende und zukünftige Prozesse integriert werden können. Dabei konnten 25 Nachhaltigkeitspotentiale in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, nämlich ökologische Tragfähigkeit, wirtschaftliche Effizienz und soziale Gerechtigkeit, identifiziert werden. In diesem Beitrag werden die Erkenntnisse und Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung vorgestellt und beschrieben. Es wurde ein Konzept eines Nachhaltigkeitsbewertungssystems für den Bau von Hochspannungskabelanlagen in städtischen Gebieten erarbeitet und anhand eines aktuellen 380 kV – Kabelprojekts der Wiener Netze, welches im Zeitraum 2021 bis 2023 errichtet wurde, demonstriert.

Keywords: Nachhaltigkeit, Hochspannungskabel, Tiefbau, Bewertungssystem

1 Einleitung

In der sich ständig verändernden Landschaft der Energiewirtschaft ist das Streben nach Nachhaltigkeit zu einem Gebot geworden, das über bloße Umweltüberlegungen hinausgeht. Es hat sich zu einem Eckpfeiler für die Gewährleistung der Widerstandsfähigkeit, Effizienz und Langlebigkeit der Energieinfrastruktur entwickelt. In dem Maße, in dem sich die Weltgemeinschaft mit den zunehmenden Herausforderungen des Klimawandels auseinandersetzt, wächst die Erkenntnis, dass der Energiesektor als zentraler Akteur einen Wandel hin zur Nachhaltigkeit vollziehen muss.

Der Wandel der Energiewirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit wird durch ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren vorangetrieben, allen voran die dringende Notwendigkeit, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und ressourcenschonend zu wirtschaften, wofür in der Politik umfangreiche Maßnahmen getroffen wurden (siehe **Abb. 1**). Dabei beschränken sich die Maßnahmen längst nicht mehr auf die Energieerzeugung allein, sondern erfassen zunehmend das gesamte Energiesystem. Energiekabel, wie auch alle anderen Komponenten

¹ Dieser Beitrag bezieht sich auf Energiekabel in den Spannungsebenen 110 kV und 380 kV. Für eine bessere Lesbarkeit wird der Begriff "Hochspannungskabel" in diesem Beitrag synonym für Hochspannungskabel (110 kV) und Höchstspannungskabel (380 kV) verwendet.

der Energieübertragung, stehen wegen ihres Beitrags zu Kohlenstoffemissionen, Ressourcenerschöpfung und Abfallerzeugung mittlerweile ebenfalls auf dem Nachhaltigkeitsprüfstand.



Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Nachhaltigkeit in der Politik

Darüber hinaus verstärkt die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energiequellen wie Solar- und Windenergie die Bedeutung der Installation von Hochspannungskabeln, besonders aufgrund deren Anwendung in der Offshore-Windenergie und in Form von Interkonnektoren. Die Installation von Hochspannungskabeln hat sich als kritischer Brennpunkt herauskristallisiert, der eine umfassende Neubewertung der Praktiken erfordert, um sie mit den Prinzipien des Umweltbewusstseins in Einklang zu bringen.

In den Bereichen des Kabel- und Kabelsystemdesigns haben die Wiener Netze hierzu bereits umfangreiche ökologische Schritte gesetzt. So werden Hochspannungskabel mit effizienteren Leiterdesign, Aluminium vor Kupfer und Aluminiummäntel statt Bleimäntel verwendet. Darüber hinaus wird durch die Installation von Temperaturmonitoringsystemen und den Einsatz dynamischer Stromtragfähigkeitsberechnungsmodelle die Effizienz der Hochspannungskabel in der, die Ökobilanz dominierenden, Betriebszeit von 40+ Jahren signifikant erhöht.

Die Installation von Hochspannungskabelanlagen ist dabei ebenfalls mit umfangreichen technischen Maßnahmen und Eingriffen in die Umwelt verbunden. Um hier einen Schritt in Richtung nachhaltige Hochspannungskabelsysteme weiterzugehen, haben sich die Wiener Netze zusammen mit der Technischen Universität Wien im Projekt NaKaBa dem Thema des nachhaltigen Hochspannungskabelbaus gewidmet [1].

2 Angewandte Methodik

Ein gängiger Ansatz zur Bewertung der Umweltverträglichkeit eines Produktes oder einer Dienstleistung ist die Ökobilanz (Life Cycle Assessment - LCA). Die Ökobilanz ist aber nur eine von mehreren Umweltmanagementmethoden und ist nicht in jedem Fall die am besten geeignete Methode, da hierbei beispielweise meist weder ökonomische noch soziale Aspekte berücksichtigt werden [2]. Darüber hinaus weist die Ökobilanz durch ihren relativen Charakter eine Unschärfe auf, da mit ihr keine absoluten Aussagen über Umweltauswirkungen getroffen werden können, weshalb diese nur einen Indikator darstellt.

Die Wiener Netze als Infrastrukturbetreiber, der sich zu 100 % im Eigentum der Stadt Wien befindet, hat das Bestreben, seine Kundinnen und Kunden sicher, sauber und leistungsfähig mit

Strom, Wärme, Gas und Telekommunikation zu versorgen. Aus diesem Grund war zu Beginn des Projektes klar, dass eine rein ökologische Betrachtung in Form einer Ökobilanz nicht ausreicht und diese um soziale wie auch ökonomische Aspekte erweitert werden muss. Die daraus resultierenden Ausgangsfragen zum Projektstart umfassten die folgenden drei Punkte:

1. Welche Prozesse gibt es bei den Wiener Netzen im Bereich der Errichtung und Verlegung von Hochspannungskabelanlagen?
2. Welche Nachhaltigkeitspotentiale lassen sich im Bereich des Hoch- und Tiefbaus im Hinblick auf Hochspannungskabelanlagen in städtischen Gebieten definieren?
3. Wie erfolgt die Bewertung der Nachhaltigkeitspotentiale in Bezug auf ökonomische, ökologische und technische Aspekte?

2.1 Grundlegende Struktur

Um diese Fragestellung zu beantworten, wurde eine Untersuchung in drei Schritten durchgeführt:

1. Vorstudie: Erste Analyse der bestehenden Prozesse und Methoden der Wiener Netze im Bereich der Errichtung und Verlegung von Hochspannungskabelanlagen sowie allgemeiner Überblick über die verschiedenen Nachhaltigkeitspotentiale im Bereich Hoch- und Tiefbau.
2. Bewertung: Ökologische, technische und ökonomische Beschreibung und Bewertung der Methoden zur Nutzung der in Stufe 1 identifizierten Nachhaltigkeitspotentiale. Dazu wurden Zertifizierungssysteme aus dem Bauwesen, z.B. aus dem Hochbau, herangezogen und auf den Bereich der Hochspannungskabelinstallation angepasst.
3. Synthese: Erarbeitung von Integrationsplänen für die Einbindung der entwickelten regenerativen Maßnahmen in bestehende und zukünftige Prozesse der Wiener Netze bei der Errichtung und Installation von Hochspannungskabelverbindungen.

2.2 Dimensionen der Nachhaltigkeit

Um Nachhaltigkeit bewerten zu können, musste zu Beginn eine saubere Definition, was im Kontext eines geplanten Projektes oder auch ganz allgemein unter Nachhaltigkeit verstanden wird, gefunden werden. Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit nach Politikwissenschaftlerin Iris Pufé, oft als Säulen der Nachhaltigkeit bezeichnet (siehe **Abb. 2**), sind ökologische Tragfähigkeit, wirtschaftliche Effizienz und soziale Gerechtigkeit.

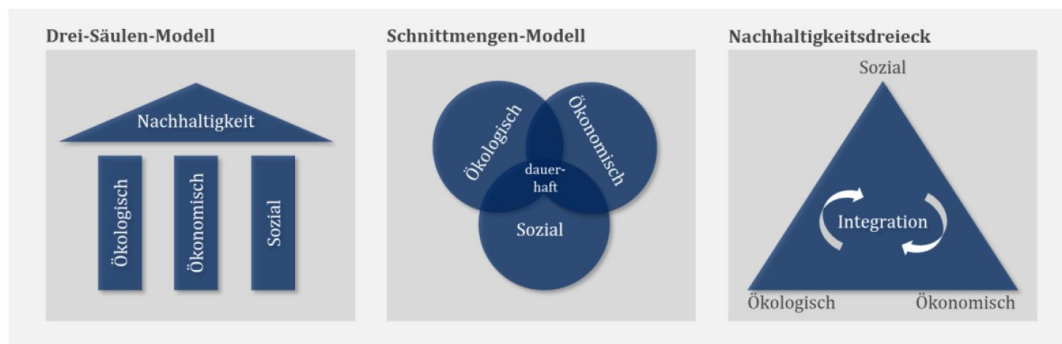


Abbildung 2: Nachhaltigkeitsmodelle nach Pufé

Dabei sind dies nicht drei getrennte, sondern stark ineinander verflochtene Aspekte, was gerne durch das Schnittmengen-Modell oder das Nachhaltigkeitsdreieck dargestellt wird. Um darüber hinaus eine feinere Kategorisierung der Nachhaltigkeitspotentiale durchzuführen, wurden die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung der UN-Agenda 2030 [3] herangezogen und die erarbeiteten Nachhaltigkeitspotentiale im Hochspannungskabelbau diesen Zielen zugeordnet. Diese 17 Ziele, die sogenannten SDGs, sind nachfolgend in **Abb. 3** dargestellt.



Abbildung 3: Sustainable Development Goals (SDGs) der vereinten Nationen

2.3 Zertifizierungssysteme

Während eine Definition von Nachhaltigkeit relativ einfach erstellt ist, gestaltet sich die Findung eines geeigneten Bewertungssystems dieser definierten Nachhaltigkeit bereits wesentlich schwieriger. Zur Förderung nachhaltiger Gebäude haben sich im Bauwesen bereits erste nachhaltige Zertifizierungssysteme etabliert. Die wesentlichen Ziele eines solchen nachhaltigen Zertifizierungssystems sind hierbei:

- Messbarkeit von Nachhaltigkeit
- Werkzeug zur Planung und Umsetzung von Nachhaltigkeit
- Reduktion negativer Umweltauswirkungen

Im Zuge der Vorstudie wurden etablierte Zertifizierungssysteme aus dem Bauwesen herangezogen und evaluiert. Nachfolgende **Tabelle 1** gibt einen Überblick, über die in diesem Projekt betrachteten Zertifizierungssysteme.

Tabelle 1: Herangezogene etablierte Zertifizierungssysteme

System	Herausgeber	Systemvariante	Version
BREEAM	TÜV Süd	BREEAM AT Neubau 2019	1.1, 2022
LEED	U.S. Green Building Council	LEED v4.1 Building design and construction	v4.1, 2023
DGNB	DGNB	Kriterienkatalog Gebäude Neubau	2023
TQB	ÖGNB	Dienstleistungsgebäude	2018DL 1.0.1
klimaaktiv	klimaaktiv	Kriterienkatalog für Dienstleistungsgebäude Neubau und Sanierung	2020
DGNB Baustelle	DGNB	Kriterienkatalog nachhaltige Baustelle	2020

Die Bewertungsgrundlagen für alle Zertifizierungssysteme sind die drei Säulen der Nachhaltigkeit (**Abb. 2**), wobei je nach System eine unterschiedliche Gewichtung dieser drei Säulen vorgenommen wird. Bei praktisch allen Systemen wird mit einem Punktesystem gearbeitet, wobei für definierte Kriterien eine maximal zu erreichende Punktzahl vorgegeben ist. Das zu bewertende Objekt wird nach diesen Kriterien überprüft und erhält Punkte. Wenn genügend Punkte erzielt werden, wird ein Zertifikat ausgestellt. Auf den Kabelbau sind diese Zertifizierungssysteme nicht direkt anwendbar, da alle aufgeführten Zertifizierungssysteme ihren Fokus primär auf den Hochbau legen. Einzig das System der DGNB für Baustellen findet auch teilweise Anwendung im Tiefbau.

3 Nachhaltigkeitsbewertungssystem Hochspannungskabelbau

In Österreich existiert zurzeit kein publiziertes Bewertungssystem, welches eine umfassende Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten im Tiefbau und damit für den Kabelbau ermöglicht. Daher, musste erst ein Konzept für ein Nachhaltigkeitsbewertungssystem, welches auf den Kabelbau anwendbar ist, erstellt werden.

Dazu wurde die Struktur der Zertifizierungssysteme (Punktesystem für Kriterien) übernommen und geeignete Bewertungskriterien, welche auf den Kabelbau anwendbar sind, erarbeitet. Diese Kriterien umfassen eine Bewertung der Kabelbautechnik und Installationsverfahren sowie eine Kriterienliste mit Nachhaltigkeitspotentialen.

3.1 Bewertung Installationsverfahren

Die Evaluierung der Kabelbautechniken und der Installationsverfahren erfolgte auf Basis der CIGRE TB 889 [4] sowie der Expertise der Wiener Netze für Hochspannungskabelinstallationen in urbanen Gebieten. Es sei an dieser Stelle betont, dass die Betrachtungen und Bewertungen im Hinblick auf Hochspannungskabelinstallationen in urbanen Gebieten erfolgte. **Tabelle 2** listet die Vor- und Nachteile der Installationsverfahren.

Tabelle 2: Vor- und Nachteile betrachteter Installationsverfahren (Nachhaltigkeitsaspekte hervorgehoben)

Bauweise	Vorteile	Nachteile
Einziehen	<ul style="list-style-type: none"> + Kontrolle des eingezogenen Kabels möglich + Nachträgliche Einbettung des Kabels in thermisch stabilisierendes Material möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Beeinträchtigung der Anwohner und des Verkehrs über gesamte Abschnittslänge - Witterungsabhängig
Einschwemmen	<ul style="list-style-type: none"> + Geringe Beeinträchtigung der Anwohner und des Verkehrs, durch frühzeitiges Verschließen der Künette + Weitestgehend Witterungsunabhängig 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachträgliches Verfüllen des Leerrohrs technisch schwierig
Einpflügen	<ul style="list-style-type: none"> + Bauliche Maßnahmen und Verlegung des Kabels in einem Arbeitsschritt + Einbaugeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Im urbanen Raum ungeeignet

3.2 Bewertung Kabelbautechniken

Die Bewertung der Kabelbautechniken nach ökologischen, sozialen, ökonomischen und technischen Kriterien ist nachfolgend in **Tabelle 3** gegeben.

Tabelle 3: Bewertung der Kabelbauverfahren

Kriterium	Offene Bauweise	Tröge (verfüllt)	Geschlossene Bauweise	Tunnelbauwerke
<i>Ökologische Kriterien</i>				
Platzbedarf	1	1	2	1
Trassenführung	1	0	1	1
Materialeinsatz	1	1	2	0
Wartung und Reparaturen	0	0	0	2
Erneuerung	0	0	1	2
Rückbau	1	1	1	0
Bodenaustrocknung	0	1	1	2
Bewertung Ökologie	4	4	8	8
<i>Soziale Kriterien</i>				
Beeinträchtigung Personen	1	1	2	1
Sicherheit Arbeiter	1	1	2	1
Bewertung Sozial	2	2	4	2
<i>Ökonomische Kriterien</i>				
Investitionskosten	2	1	1	0
Einbaugeschwindigkeit	1	1	2	0
Flexibilität bei unbekanntem Einbauten	2	1	1	0
Bewertung Ökonomie	5	3	4	0
<i>Technische Kriterien</i>				
Planungsaufwand	1	1	1	0
Geräteeinsatz	2	1	1	0
Fachliche Expertise	2	2	1	0
Schutz des Kabels	1	1	1	2
Technische Bewertung	6	5	4	2
Gesamtbewertung	17	14	20	12

Bewertungsschema

Positiv 2 Punkte

Neutral 1 Punkt

Negativ 0 Punkte

3.3 Nachhaltigkeitspotentiale

In Summe konnten im Zuge des Projektes 25 Nachhaltigkeitspotentiale für den Hochspannungskabelbau abgeleitet werden. In **Abb. 4** ist dargestellt, wie sich diese Nachhaltigkeitspotentiale den 5 Prozessen des Kabelbaus zuordnen lassen, während **Abb. 5** die Zuständigkeitsverteilung der Nachhaltigkeitspotentiale zeigt.

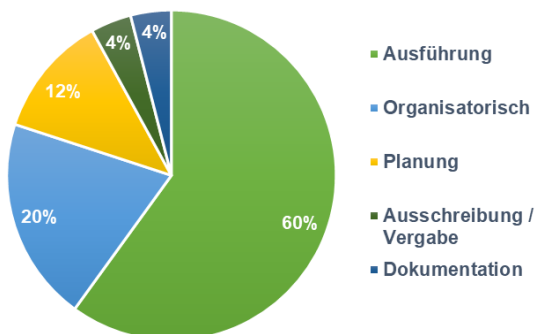


Abbildung 4: Zuordnung der Nachhaltigkeitspotentiale zu Prozessen

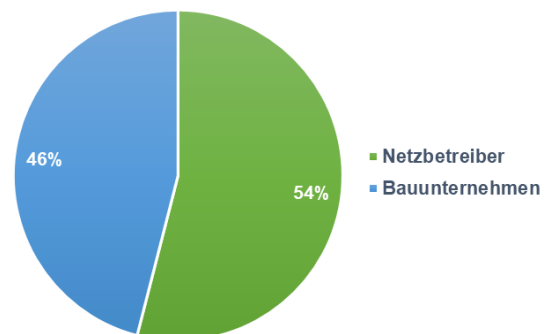


Abbildung 5: Zuordnung der Nachhaltigkeitspotentiale nach Zuständigkeit

Die 25 identifizierten Nachhaltigkeitspotentiale, deren Maßnahmenart sowie die betreffenden SDGs der jeweiligen Potentiale sind in nachfolgender **Tabelle 4** aufgelistet. Wenn ein Potential nicht direkt einem bestimmten Prozessschritt zugeordnet werden kann, da es prozessübergreifend eingesetzt wird, wird dies hier als "übergreifend" bezeichnet. Ein Beispiel hierfür ist die Nachhaltigkeitsstrategie, welche die Nachhaltigkeitsziele definiert und daher in vielen Prozessschritten relevant ist. Für eine ausführliche Diskussion der einzelnen Nachhaltigkeitspotentiale wird an dieser Stelle auf [1] verwiesen.

Tabelle 4: Identifizierte Nachhaltigkeitspotentiale für den Hochspannungskabelbau

Nummer	Nachhaltigkeitspotential	Maßnahmenart	SDGs
NP 01	Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie	Organisation	Übergreifend
NP 02	Risikomanagement von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten		Übergreifend
NP 03	Förderung von Forschungsarbeit im Bereich Nachhaltigkeit		9
NP 04	Weiterbildung im Bereich Nachhaltigkeit		4, 12
NP 05	Kontrolle der definierten Nachhaltigkeitsziele		Übergreifend
NP 06	Lebenszyklusorientierte Planung	Planung	3, 12, 13, 15
NP 07	Optimierung der Kosten durch Berücksichtigung des Lebenszyklus		8
NP 08	Auswahl des Bauverfahrens		Übergreifend
NP 09	Nachhaltigkeit in der Ausschreibung und Vergabe	Ausschreibung und Vergabe	12
NP 10	Optimierte Baustellenkoordination	Baustellenorganisation	3, 12, 13
NP 11	Effizientere Baustellenlogistik		3, 12, 13
NP 12	Verwendung von umweltfreundlichen Materialien	Bauprodukte	3, 12, 13
NP 13	Verwendung von fair produzierten Materialien		8, 12
NP 14	Effizienter Einsatz von Material	Abfälle	12, 13
NP 15	Einsatz von recycelten Baustoffen		12, 13
NP 16	Wiederverwendung von Baustoffen/Materialien		12, 13
NP 17	Richtiger Umgang mit Bauabfällen		12, 13
NP 18	Minimierung der Umweltauswirkungen	Ressourcen und Umwelt	12, 13, 15
NP 19	Ressourcenschonender Einsatz von Wasser		6, 13
NP 20	Einsatz von Ökostrom auf der Baustelle		7, 13
NP 21	Einsatz energieeffizienter Baugeräte und Baumaschinen	AnwohnerInnen-schutz	7, 13
NP 22	Konzept für anwohnerinnenfreundliches Bauen		3
NP 23	Öffentlichkeitsarbeit	Baustellenpersonal	12, 17
NP 24	Verbesserungen der Arbeitsbedingungen auf der Baustelle		3, 8
NP 25	Dokumentation	Dokumentation	12, 17

Mit 80 % sind die meisten Potentiale darauf ausgerichtet, ökologische Ziele zu erreichen und Umweltauswirkungen zu reduzieren. Etwa die Hälfte der Potentiale richtet sich an die ökonomische Nachhaltigkeit und konzentrieren sich auf die Förderung ökonomischer Effizienz und Rentabilität der Bauabläufe. Mit einem Anteil von 56 %, beziehen sich mehr als die Hälfte der Potentiale durch Aspekte wie Arbeitssicherheit und soziale Gerechtigkeit auf soziale Nachhaltigkeit. Es zeigt sich, dass im Kabelbau zehn der insgesamt 17 SDGs angesprochen und beeinflusst werden können. Dies verdeutlicht die Relevanz der Nachhaltigkeit im Bereich des Hochspannungskabelbaus.

4 Anwendung an einem 380 kV - Kabelsystem

4.1 Beschreibung des 380 kV – Kabelprojekts

Das erarbeitete Nachhaltigkeitsbewertungssystem wurde auf ein 380 kV – Kabelbauprojekt der Wiener Netze angewandt. Bei dem betrachteten Projekt handelt es sich um die im Zeitraum 2021 bis 2023 errichtete 4,5 km lange, als Hochspannungskabel ausgeführte Teillänge der 380 kV – Verbindung zwischen dem Umspannwerk Wien Süd-Ost der Austrian Power Grid und dem Umspannwerk Simmering der Wiener Netze, wie in **Abb. 6** dargestellt. Diese Verbindung schließt den ersten 380 kV-Ring Österreichs, wobei das betrachtete Kabelsystem (siehe **Abb. 7**) das leistungsfähigste Hochspannungskabelsystem Österreichs darstellt und in Zukunft die Versorgung der österreichischen Hauptstadt mit grünem Strom aus erneuerbaren Energien sicherstellt.

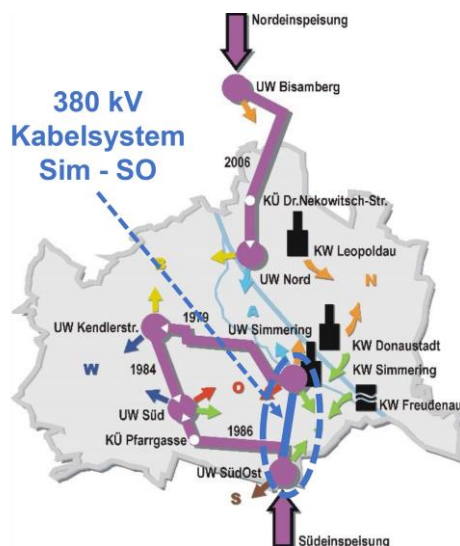


Abbildung 6: 380 kV–Netz der Wiener Netze mit Projekt im 380 kV - Ring



Abbildung 7: Zug des 380 kV – Kabels in Wien

4.2 Anwendung des Nachhaltigkeitsbewertungssystems

Die Anwendung des Nachhaltigkeitsbewertungssystems auf das unter 4.1 beschriebene Hochspannungskabelprojekt ergab folgendes:

- 7 der 25 ermittelten Nachhaltigkeitspotentiale (28 %) wurden bereits umgesetzt
- 7 der 25 ermittelten Nachhaltigkeitspotentiale (28 %) wurden im Ansatz umgesetzt
- 11 der 25 ermittelten Nachhaltigkeitspotentiale wurden bisher nicht umgesetzt

Außerdem zeigte sich bei der Anwendung der Nachhaltigkeitspotentiale, dass manche der Potentiale bzw. deren Zuordnung zu den jeweiligen Dimensionen der Nachhaltigkeit von der Art deren Anwendung abhängen. In **Abb. 8** ist die ursprüngliche Zuordnung der 25 ermittelten Nachhaltigkeitspotentiale dargestellt, während in **Abb. 9** zum direkten Vergleich die Bewertung des 380 kV – Kabelprojektes anhand dieser Potentiale dargestellt ist.

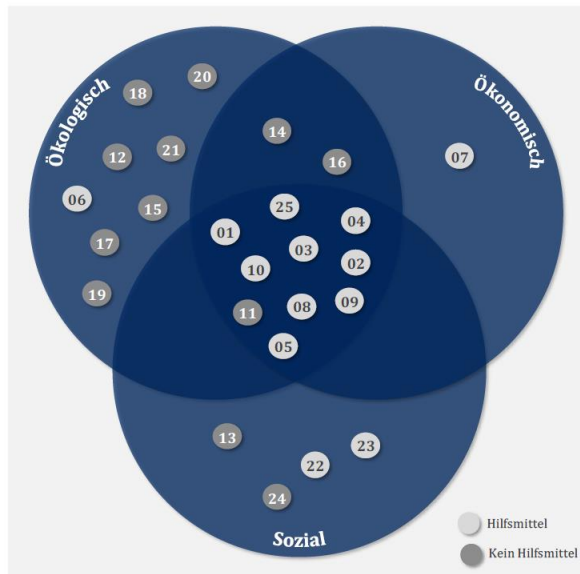


Abbildung 8: Zuordnung der Nachhaltigkeitspotentiale zu den Dimensionen der Nachhaltigkeit

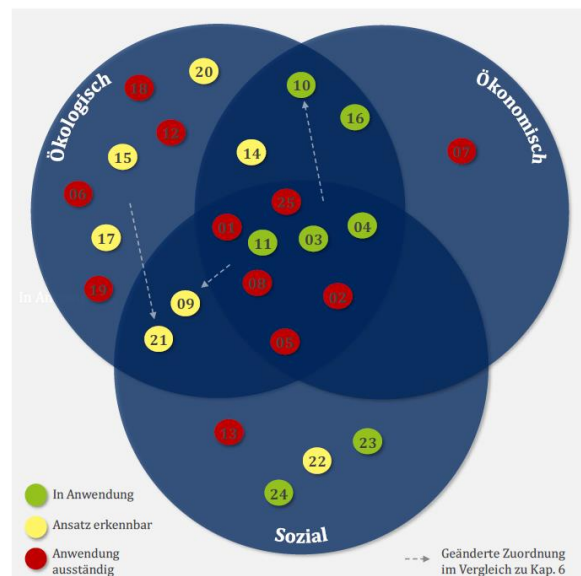


Abbildung 9: Bewertung des 380 kV - Kabelbauprojekts mit erarbeitetem Nachhaltigkeitsbewertungssystem

Wie **Abb. 9** zeigt, sind bei dem betrachteten Hochspannungskabelbauprojekt alle tatsächlichen Nachhaltigkeitspotentiale im Bereich der sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit im Zuständigkeitsbereich des Netzbetreibers bereits in Anwendung. Im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit hingegen ist keines der Potentiale in Anwendung. Einer der Hauptgründe hierfür ist, dass viele dieser Potentiale im Bereich der Bauausführung verankert sind. Um diese anwenden zu können, bedarf es einer entsprechenden Vorgabe und Forderung von Seiten des Netzbetreibers an das Bauunternehmen und eine abgestimmte Kooperation im Bereich der Nachhaltigkeit zwischen beiden.

Das Kabelsystem wurde mehrheitlich in offener Bauweise errichtet, wobei die Hochspannungskabel durch Kabelzug installiert wurden (siehe **Abb. 7**). Das für die Wiener Netze entscheidende Kriterium für diese Wahl der Kabelbautechnik im städtischen dicht bebauten Gebiet ist die Reaktionsfähigkeit der offenen Bauweise auf unbekannte Einbauten. Im Zuge des Projektes hat sich diese Bauweise trotz ihrer etwas geringeren Nachhaltigkeitsbewertung aber bewährt, da mehrfach auf unbekannte Einbauten reagiert und der Routenverlauf des Kabelsystems schnell und wirtschaftlich geändert werden konnte.

5 Geplante Integration des Nachhaltigkeitsbewertungssystems

Im urbanen Gebiet ist aufgrund der hohen Einbautendichte Flexibilität bei der Hochspannungskabelinstallation erforderlich. Weiters installieren die Wiener Netze seit über 10 Jahren ihre 110 kV - Kabelsysteme in PE-Rohren, in welche die Kabel eingeschwenkt werden. Dadurch verbessert sich die Nachhaltigkeitsbilanz im Hinblick auf Erneuerung sowie Wartung und Reparatur der Kabelsysteme. Aus diesem Grund werden die Wiener Netze auch in Zukunft an der offenen Bauweise als Standardkabelbautechnik festhalten.

Die Nachhaltigkeitsbewertung des 380 kV – Kabelprojekts hat gezeigt, dass zwar im Bereich der sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit bereits eine Vielzahl an Nachhaltigkeitspotentialen umgesetzt werden, die Mehrheit aber bisher nicht angewandt wird. Um die

Nachhaltigkeitspotentiale in der Ausführung verstärkt anzuwenden, sollen in Zukunft ökologische Aspekte bereits im Vergabeverfahren Berücksichtigung finden, wobei sich hier am § 20, Abs. 5 des BVerG 2018 [5], dem „Aktionsplan nachhaltige öffentliche Beschaffung (naBe)“ [6] sowie den erarbeiteten Nachhaltigkeitspotentialen (siehe **Tabelle 4**) orientiert werden soll.

Weiteres ist angedacht, das erarbeitete Nachhaltigkeitsbewertungssystem mit der Online-Datenbank Baubook ÖkoBauKriterien¹¹, die von der Stadt Wien herausgegeben wurde und ökologische Kriterien für die Erstellung entsprechender Leistungsverzeichnisse bereitstellt, abzustimmen.

Nachhaltigkeitsziele bzw. Maßnahmen müssen in Leistungsvereinbarung verankert werden. Dies kann durch eine projektspezifische Nachhaltigkeitsstrategie, deren Einhaltung durch den Auftragnehmer beispielsweise durch ein entsprechendes Anreizsystem des Auftraggebers gefördert wird, realisiert werden.

6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Ruf nach Nachhaltigkeit in der Energiewirtschaft, nicht nur ein ökologisches Bestreben ist, sondern ein strategischer Imperativ, um die Zuverlässigkeit, Effizienz und Langlebigkeit der Energieinfrastruktur zu gewährleisten. Derzeit gibt es in Europa kein dezidiertes Zertifizierungssystem, welches eine Bewertung der Nachhaltigkeitsaspekte beim Hochspannungskabelbau ermöglicht. Daher haben die Wiener Netze zusammen mit der Technischen Universität Wien ein erstes Konzept eines Nachhaltigkeitsbewertungssystems für den Hochspannungskabelbau erstellt, welches neben den ökologischen Aspekten auch die für Netzbetreiber essenziellen sozialen und ökonomischen Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigt. Das Nachhaltigkeitsbewertungssystem umfasst hierbei neben einer Bewertung der Kabelbautechniken und Installationsverfahren auch eine Kriterienliste mit 25 Nachhaltigkeitspotentialen. Dieses wurde an einem 380 kV – Kabelprojekt der Wiener Netze demonstriert. Wenngleich die Integration des Systems noch weiterer Maßnahmen vor allem hinsichtlich der Zusammenarbeit mit dem ausführenden Bauunternehmen bedarf, stellt dieses einen soliden Ausgangspunkt dar, um eine Nachhaltigkeitsbewertung eines Hochspannungskabelbauprojekts durchzuführen. Dieses Nachhaltigkeitsbewertungssystem kann als nützliches Werkzeug fungieren und dabei helfen, die Netzbetreiber zunehmend in die Lage zu versetzen, eine entscheidende Rolle bei der Einleitung einer Ära zu spielen, in der auch die Stromübertragung und Verteilung harmonisch mit den Erfordernissen einer sich wandelnden Welt in Einklang gebracht wird.

7 Bibliografie

- [1] A. Ogrýsek und L. Woop, „Nachhaltigkeit im Hoch- und Höchstspannungskabelbau - Prozessanalyse und Ableitung von Nachhaltigkeitspotentialen“, Diplomarbeit, Technische Universität Wien - Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwesen, September 2023
- [2] ÖNORM EN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen
- [3] Vereinte Nationen, „Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“, September 2015
- [4] CIGRE WG B1.61, „Technical Brochure 889 – Installation of Underground HV Cable Systems“, Jänner 2023
- [5] Bundesgesetz über die Vergabe von Aufträgen (Bundesvergabegesetz 2018 – BVerG 2018)
- [6] Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, „Aktionsplan nachhaltige öffentliche Beschaffung (naBe)“, 2020