

Ökologische Kriterien der Standortstrategie eines Unternehmens

Eine Methodik zur präventiven CO₂-Reduzierung

Welche Faktoren können Unternehmen heranziehen, um einen Standort mit niedrigen Kohlendioxidemissionen zu ermitteln? Eine Methodik für unternehmerischen Umweltschutz.
Von Michael Pritzke und Jörg Hetterich

Der Anspruch an die Produktionsstandorte steigt sowohl auf technischer und wertschöpfender als auch auf ökologischer und somit nachhaltiger Ebene. Die Auswahl des Produktionsstandortes ist daher eine wichtige Entscheidung – und eine irreversible, da diese ein Unternehmen auf mehrere Jahrzehnte festlegt. Doch nach welchen Faktoren trifft ein Unternehmen eine solche Entscheidung?

Für eine multidimensionale Bewertung eignet sich die Nutzwertanalyse (z.B. Wehling 2002, S. 85). Hierbei werden Alternativen bewertet und mit den für den Entscheider relevanten Präferenzen gewichtet. Die Präferenz entsteht über einen paarweisen Vergleich.

Innerhalb der Analysemethodik wird von Standortfaktoren gesprochen. Je nach Vorgehensweise wird in harte und weiche (z.B. Grabow / Henckel / Hollbach-Grömig 1995) oder in quantitative und qualitative Faktoren (Hansmann 1974, S. 130) teilt oder nach Kategorisierungen wie beschaffungsseitigen, produktionsbezogenen oder absatzorientierten Faktoren unterschieden (z.B. Behrens 1971, S. 7).

Als wesentliche zu berücksichtigende Faktoren gelten beispielsweise Rohstoffe und Ressourcenbeschaffung. In der klassischen Standortlehre spielt der Faktor Energie keine originäre Rolle, sondern ist vielmehr den Arbeitskosten zugeordnet (Schmitt / Heck 1990). Mittlerweile jedoch, und nicht zuletzt durch die steigenden Rohstoffkosten, ist der Faktor Energie als Ressource oder Kostenfaktor eine bedeutende Größe als quantitativer oder als harter Faktor. Nach der Systematik der Nutzwertanalyse ist er ein „KO-Kriterium“ (Zangemeister 1970, S. 113) – geht man davon aus, dass Energie eine wesentliche Grundlagede aller Handlungsfunktionen ist. Dementgegen spielt der Rohstoff erneuerbare Energie als qualitativer oder quantitativer Standortfaktor in der Literatur in der strategischen Standortauswahl keine vordergründige Rolle. Vielmehr beschreiben Studien und andere Literatur die Kosten für konventionelle

Energie und gehen darauf ein, welche Regionen monetäre Vorteile bei der Energiebeschaffung aufweisen. Selbst Literatur, die sich schwerpunktmäßig mit Umwelt beschäftigt, beschreibt den Faktor Energie als monetäres Kriterium (Pohl 1997, S. 134).

Nachhaltige Indikatoren ergänzen klassische Kenngrößen

Neben den klassischen Kenngrößen der Betriebswirtschaft wie der Produktivität oder Qualität wird ein Produktionsprozess mittlerweile an nachhaltigen Indikatoren gemessen. Einen Standardansatz mit nachhaltigen Indikatoren katalogisiert die Global Reporting Initiative. Energie und Kohlendioxid (CO₂) sind als wichtige Bilanzgrößen berücksichtigt.

Bewertungsinstrumente wie die Ökobilanz (European Commission – Joint Research Centre 2011) oder Indikatoren für Nachhaltigkeit wie der Dow Jones Sustainability Index können dabei in den Fokus von Investoren und Kunden rücken, wenn staatliche Regelungen dazu führen, die Kennzahlen offenzulegen oder als Etikette am Produkt zu vermerken (Knight / Dibb 2009, S. 37), wie es das Projekt Product Carbon Footprint verlangt (z.B. Climate Change Corp. 2010). Kohlendioxid als Kennzahl in Abhängigkeit des Energieeinsatzes wird dann zur relevanten Größe, die dem Kunden offengelegt wird.

Um von Beginn einer Produktion an zu gewährleisten, dass die Emissionen niedrig bleiben, kann aufgrund der Faktoren für erneuerbare Energieressourcen die richtige Standortvorauswahl frühzeitig und langfristig positiv auf die Emissionskennzahl wirken, ohne in die Technologien investieren zu müssen. Daraufhin können diese Potenziale vom Unternehmen am Standort erschlossen werden, was das Konzept dezentraler Energieversorgung widerspiegelt (Droege 2008, S. 17 ff.).

Ziel der Arbeit ist es daher aufzuzeigen, welche Faktoren für präventive CO₂-Emissionsreduzierung herangezogen werden können, um bei der strategischen Standortvorauswahl ein Instrument für proaktiven unternehmerischen Umweltschutz abzuleiten.

Standortcharakterisierung und Faktorenwahl

Zunächst bedarf es des Aufbaus einer geeigneten Systematik für die Standortfaktoren, unter die die Gesamtheit aller raumwirtschaftlich bedeutsamen Vorteile beziehungsweise Nachteile fällt, die sich auf die auszuführenden Tätigkeiten an einem fest gewählten Ort für das standortsuchende Unternehmen auswirken können. (Bestmann / Ebert 2001, S. 208).

Die Orientierung an Potenzialen der einzelnen erneuerbaren Energieformen verlangt eine von der klassischen Systematik abweichende Herangehensweise. Die Unterteilung in harte und weiche Standortfaktoren soll dabei nicht ausgeschlossen werden, und infrastrukturelle und klimatische Bedingungen bilden harte Standortfaktoren auch ab. Aber weiche Standortfaktoren spielen für den Einsatz erneuerbarer Energien bisher keine vordergründige Rolle. Demzufolge wurde eine Unterteilung in Produktionsfaktoren und Energiefaktoren eingeführt. Produktionsfaktoren berücksichtigen Anforderungen für eine schlüssige Eingrenzung möglicher Regionen, Energiefaktoren sind Auswahlkriterien für den potenziellen Einsatz der erneuerbaren Energieformen.

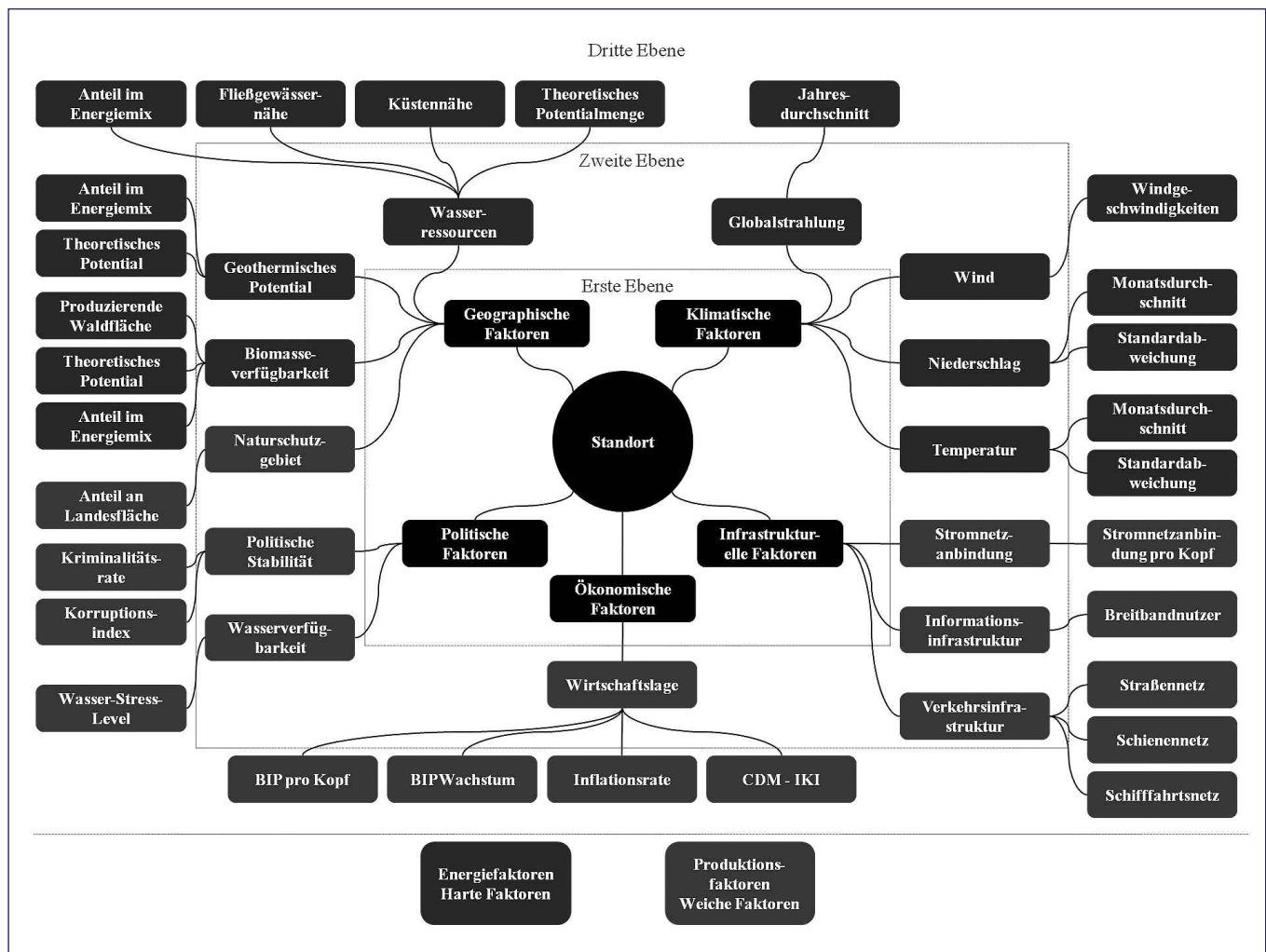
Seit Gutenberg (1983, S. 31 ff.) wird in der Betriebswirtschaftslehre im Hinblick auf Produktionsfaktoren zwischen Elementarfaktoren und dispositiven Faktoren unterschieden. Elementarfaktoren sind unmittelbar mit der Leistungserstellung verbunden (u.a. Werk-, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe). Dispo-

sitive Faktoren umfassen Managementfunktionen (u.a. Steuerung, Planung). Es ist aufgrund der Vielzahl von Faktoren notwendig, diese in Faktorklassen einzuteilen. Das Faktorenmodell (siehe Abbildung 1) wird für die Wahl eines Produktionsstandortes in drei Ebenen unterteilt: Die erste Ebene beinhaltet die übergeordneten Faktorklassen, die zweite die Faktoren selbst und die dritte die Teilfaktoren.

Trotz Zuordnung der in der Mindmap aufgeführten Faktoren in Energie- und Produktionsfaktoren bleibt die Möglichkeit der individuellen Neuordnung als Energie- oder Produktionsfaktor bestehen. Der Faktor Temperatur beispielsweise wird als Energiefaktor betrachtet, könnte aber auch als Produktionsfaktor gesehen werden, da er sich bei der Betrachtungsweise ebenso auf die Heizung und Kühlung von Produktionshallen beziehen könnte.

Nachdem die Faktoren zur Berücksichtigung für erneuerbare Energien dargelegt wurden, ist es notwendig, reale Standorte für diese Aspekte mithilfe eines geeigneten Instruments →

Abbildung 1: Mindmap zur Standortcharakterisierung



Quelle: Eigene Darstellung.

auszumachen, welches im Folgenden erläutert wird. Die globale Datenanalyse wird in zwei Stufen durchgeführt. Zunächst wird durch die harten Faktoren für erneuerbare Energieressourcen eine grobe Auswahl relevanter Standortbetrachtungen vorgenommen, diese ist im Weiteren als geografische Potenzialanalyse (GPA) beschrieben. Hierbei kann eine erhobene Sichtweise (Makronen) schnell die harten Standortfaktoren der ersten Ebene aufzeigen und relevante Regionen für die ressourceneffiziente Standortstrategie ermitteln, um erneuerbare Ressourcen nutzbar werden zu lassen.

Globale Datenanalyse

Die Informationsdichte über die jeweiligen Energieformen ist weltweit sehr unterschiedlich. Während Wind- und Solarenergie in Form weltweiter Windgeschwindigkeits- und Globalstrahlungskarten (z.B. Global Wind Energy Council 2011) sehr gut erfasst sind, ist es für die verbleibenden Energieformen Bioenergie, Wasserkraft und Geothermie sehr schwierig, das globale Potenzial zu ermitteln. Hierfür werden verschiedene Quellen zusammengefasst und so aufbereitet, dass sie einheitliche Aussagen für die GPA bieten. Um das weltweite Potenzial der Bioenergie abzubilden, wird als Kernindikator der prozentuale Anteil der produzierenden Waldfläche an der Landesfläche gewählt, da Reststoffe aus der Holzverarbeitenden Industrie einen entscheidenden Beitrag zur Bioenergienutzung bilden und dieser Prozentsatz Rückschlüsse auf die restliche Vegetation und Biomasseverfügbarkeit zulässt.

Die GPA (1) basiert auf zwei Elementen: einem Bildverarbeitungsprogramm und katalogisiertem Wissen öffentlich zugänglicher Karten beziehungsweise eigens erstellter Materialien nach zusammengetragenen Informationen.

Grundlage ist eine physische Karte, die allen weiteren Ebenen zugrunde liegt. Sie ist hochauflösend, um ohne Detailverlust von Global- auf Städteniveau Regionen untersuchen zu können, und erzielt eine maximale Übersicht mit Detailtreue für den ersten Schritt der Datenerhebung. Anhand der politischen Weltkarte lassen sich die unterschiedlichen Potenzialgebiete den verschiedenen Ländern zuordnen.

Ein weiteres Element ist die Globalstrahlungskarte, sie schlüsselt die weltweit einfallende Globalstrahlung in Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m^2) auf. Der Wertebereich liegt bei <500 bis $2.500 \text{ kWh}/\text{m}^2$. Die Windgeschwindigkeitskarte teilt Gebiete mit Windgeschwindigkeiten unter drei Metern pro Sekunde und Gebiete mit Windgeschwindigkeiten zwischen sechs und neun Metern pro Sekunde ein, die daraufhin Regionen mit hohem Potenzial verdeutlichen.

Das Wasserkraftpotenzial der einzelnen Regionen der Welt bildet die Wasserkraftebene ab. Hier haben dunkel eingefärbte Länder ein niedriges Potenzial; je heller die Farbe, desto höher das Potenzial. Der Wertebereich liegt zwischen <100 und $>3.000 \text{ MWh}/\text{km}^2$ und Jahr. Für grau hinterlegte Länder existierten in öffentlich zugänglichen Datenbanken keine Daten. Der Wasserkraft sind Wellenkraftebene und Niederschlagsebene als weite-

re Karten zugeordnet. In der Wellenkraftebene sind alle relevanten Küsten mit Potenzialbereichen versehen, deren Farbverlauf die Intensität der Wellenkraft angibt. Der Wertebereich erstreckt sich von <5 bis >60 Kilowatt pro Meter Wellenfront. In der Niederschlagskarte werden die weltweiten durchschnittlichen Jahresniederschläge abgebildet. Der Wertebereich reicht von 0 bis 5.000 Millimeter.

Analog zur Wasserkraftpotenzialkarte verhält sich der Bewertungskatalog bei der Bioenergie. Je heller die gewählte Farbe, desto höher ist der prozentuale Anteil produzierender Waldflächen an der Landesfläche.

Als letzte Ebene enthält das GPA-Instrument die Informationsebene über das Geothermiepotenzial. Auch hier bildet die physische Weltkarte die Grundlage. In diese sind die tektonisch aktiven Kontinentalplattengrenzen eingezeichnet und die Gebiete markiert, in denen sich die zwölf größten Geothermiekraftwerke befinden.

Diese beschriebenen Ebenen machen es in der Anwendung möglich, Potenzialgebiete auffindig zu machen, Schnittmengen zu bilden sowie potenzielle Standorte einzugrenzen und qualitativ zu bewerten. Sie bieten einen Einblick in die Potenzialverteilung der gängigsten erneuerbaren Energieformen. So können jederzeit Informations- und Potenzialebenen nach eigenen Wünschen hinzugefügt, gestaltet und bearbeitet werden.

Bewertungs- und Vergleichsinstrument

Um die in den vorhergehenden Punkten diskutierten Faktoren objektiv zu vergleichen, erscheint es notwendig, ein Vergleichsinstrument einzusetzen. Des Weiteren sollen die untersuchten Standorte einem optimalen Produktionsstandort gegenübergestellt werden. Dieser zeichnet sich durch bestmögliche Energie-, aber auch Produktionsfaktoren aus. Dadurch wird ein Indikator geschaffen, der für jeden Faktor die Abweichung eines Realstandorts zum theoretischen Optimum angibt. Das Vergleichswerkzeug beruht auf der erstellten Mindmap und kann die darin festgelegten Faktoren zur Standortbewertung verarbeiten.

Um die Gegebenheiten der Standorte zu erfassen und voneinander abzuheben, ist es erforderlich, ein geeignetes Bewertungssystem zu entwickeln. Dabei erscheint das Schulnotensystem, bei dem Zahlen von 1 bis 6 möglich sind, als ein vielen bekanntes und rational aussagefähiges Instrument. Hierbei entspricht eine 1 sehr guten und eine 6 ungenügenden Voraussetzungen für den bewerteten Faktor am jeweiligen Standort. Bei einigen Faktoren ist nur eine Wertung mit den Noten 1, 3 oder 6, nach dem Schema sehr gut, mittelmäßig oder sehr schlecht, möglich.

Darüber hinaus ist im Werkzeug die Möglichkeit vorgesehen, Faktoren, je nach beigemessener Bedeutung, unterschiedlich zu gewichten. Damit werden Entscheidungen möglich, die individuelle Präferenzen berücksichtigen. Die Gewichtung gibt an, wie stark die Note eines Faktors gewertet wird. Die voreingestellte

Gewichtung muss jederzeit an die Bedürfnisse des Nutzers oder Entscheiders anpassbar sein und soll im Interesse aussagekräftiger Ergebnisse entsprechend der Maßstäbe abgewandelt werden.

Auswertung im internationalen Überblick

Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse des Lösungsweges marktspezifisch ausgewiesen. Die Reihenfolge für die Beschreibung der Ergebnisse stellt dabei keine Präferenz für einen Markt dar.

Gemäß der beschriebenen Auswertungsmethodik werden die ermittelten Zwischenergebnisse für den globalen Vergleich analog als arithmetisches Mittel zusammengefasst. Dabei entsteht ein direkter Vergleich aller betrachteter Regionen, die im Graph der Abbildung 2 aufgelistet sind.

Einer der untersuchten möglichen Standorte war Chile. Die Annahme vor Beginn der Untersuchung, dass Chile ein idealer Standort sei, bewahrheitete sich im Verlauf der Untersuchung: Im Detail wird eine der betrachteten Regionen in Chile durch die Bewertungsmethodik mit 2,1 bewertet. Ebenfalls mit 2,1 wird die Region bei Kanton in China bewertet. Auch Shanghai und Dalian nehmen mit jeweils 2,2 Spitzenbewertungen im globalen Vergleich ein. Es folgt Brasilien mit seinen Regionen (2,5 bis 2,6).

Nicht ganz so ideal sind die USA (2,6 bis 2,9) und die Regionen in Indien (2,7 bis 3,1) und Südafrika (3,3 bis 4,0). Eine Stär-

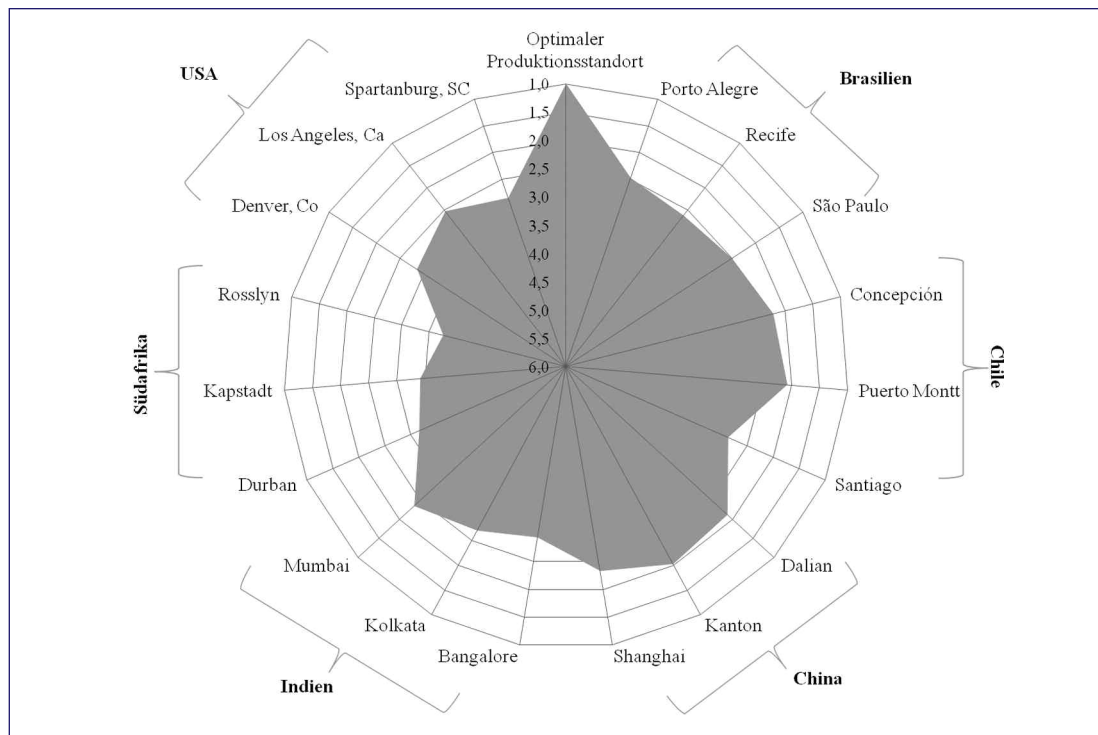
ken-Schwächen-Betrachtung beider Länder zeigt auf, dass in Südafrika die energierelevante Faktorklasse Geografische Faktoren, mit Bewertungen ab 4,5 oder schlechter, stark beeinflusst. Andere Faktoren können dies nicht kompensieren. Die Bewertung der indischen Regionen zeigt, dass die Faktorklassen Geografische Faktoren und Klimatische Faktoren, welche als nicht veränderlich gelten, hohes Potenzial für erneuerbare Ressourcen an einem Standort aufweisen und die Bewertung durch die Entwicklung des Landes (veränderliche Faktoren) verbessert werden kann.

Präventive Emissionsreduzierung

Idealerweise muss der Standort mit der besten Benotung den ressourceneffizientesten Einsatz zur nachhaltigen Energieversorgung bieten. Ziel ist die präventive Emissionsreduzierung. Klimatische und geografische Faktoren sind bei einem bestehenden Standort nicht veränderbar. Anders ausgedrückt: Bestimmte Faktoren, die zu erhöhter Ressourceneffizienz für Energiestrukturen führen, sind am Produktionsstandort immobil (z.B. Peteraf 1993, S. 185).

Die Faktoren werden nun in direkt, indirekt und nicht veränderbare unterteilt. Wobei direkt veränderbare Faktoren durch das Unternehmen beeinflussbar sind, indirekt veränderbare Faktoren können durch externe Einflüsse variieren. Daraufhin werden die Möglichkeiten der Beeinflussung bei einem bestehenden und einem noch zu wählenden Standort gegenüber- →

Abbildung 2: Globale Gegenüberstellung



Quelle: Eigene Darstellung

„Bestehende Produktionsstandorte können nur die Potenziale zur ressourceneffizienten Energieversorgung verwenden, die ihnen der Standort bietet.“

gestellt. Dadurch kann die präventive Einflussnahme auf die Emissionsreduzierung je Faktor in einer „Beeinflussungsrate“ ermittelt werden.

Gemäß der „Beeinflussungsrate“ ergeben sich folgende Kennwerte. Für einen bestehenden Standort sind die herangezogenen Teilfaktoren nicht beeinflussbar, um präventiven Einfluss auf die Ressourceneffizienz zu nehmen. Eine indirekte „Beeinflussungsrate“ besteht für einen existierenden Produktionsstandort bei den Geografischen Faktoren mit 50 Prozent. Dies basiert auf folgender Argumentation: Der Anteil an geothermischer Energie ist indirekt beeinflussbar, wenn die Energiewirtschaft eines Marktes diese Ressourcenverwendung erhöht und auf diese Weise indirekt die Kennzahl CO₂ und andere Emissionen beeinflusst. Diese Schlussfolgerung gilt ebenfalls für den Faktor Biomasseverfügbarkeit und seine Teilfaktoren Produzierende Waldfläche, Anteil der Biomasse am Energiemix sowie den Faktor Wasserressourcen mit dem Teilfaktor Anteil am Strommix. Das Theoretische Potenzial der Geothermie kann an einem bestehenden Standort nicht mehr verändert werden; ebenso die Teilfaktoren Theoretisches Potenzial der Biomasseverfügbarkeit, die Fließgewässer- und Küstennähe sowie das Theoretische Potenzial der Wasserressourcen. Die Naturschutzgebiete einer Region werden durch staatliche Instanzen geregelt und sind daher ebenso nur indirekt veränderbar. Demzufolge sind 50 Prozent der hier herangezogenen Geographischen Faktoren als nicht veränderbare Größen dargestellt.

Hingegen sind für einen potenziellen Produktionsstandort noch 40 Prozent der hierbei berücksichtigten Faktoren direkt beeinflussbar, 50 Prozent sind weiterhin indirekt veränderbar und lediglich zehn Prozent nicht veränderbar, da das Theoretische Potenzial der Biomasseverfügbarkeit überregional allokiert und von bestehenden Flächen erzeugt wird, die Anzahl der Flächen für Biomasseerzeugung aber nicht steigt, wenn der Standort innerhalb eines Marktes variiert. Das Theoretische Geothermische Potenzial ist direkt veränderbar, wenn ein Standort mit dieser Ressource gewählt wird und die Energiestrukturen diese Option erschließen. Diese Folgerung gilt ebenso für die Fließ-

gewässer und Küstennähe, was zu der Änderung bei der Einflussnahme führt. Diese Folgerungen werden in den Faktorebenen Klimatische Faktoren, Infrastrukturelle Faktoren, Politische und Ökonomische Faktoren ebenso herangezogen, mit dem Ergebnis, dass bei einem bestehendem Standort Klimatische Faktoren weder direkt noch indirekt veränderbar sind, aber für einen potenziellen Standort noch zu 100 Prozent beeinflusst werden können. Die Faktorebenen der Infrastrukturellen Faktoren, Ökologischen Faktoren und Politischen Faktoren sind bei einem bestehenden Standort jeweils zu 100 Prozent indirekt veränderbar, hierbei besteht die Möglichkeit der direkten Einflussnahme mit einer Einflussrate von 100 Prozent der berücksichtigten Faktoren bei den Infrastrukturellen Faktoren für einen potenziellen Standort.

Die Rate der Einflussnahme über alle in dieser Arbeit berücksichtigten Faktoren variiert bei einem bestehenden Standort von null Prozent bei der direkten Einflussnahme sowie 60,71 Prozent der indirekten Einflussnahme und 39,29 Prozent für die Größen, die nicht veränderbar sind. Dem gegenüber besitzt der potenzielle Produktionsstandort eine Rate der Einflussnahme von 53,57 Prozent für die direkt veränderbaren Faktoren und 42,86 Prozent für indirekte Faktoren. Jedoch sind nach der zugrunde gelegten Schlussfolgerung 3,57 Prozent der berücksichtigten Faktoren nicht veränderbar.

Daraus folgt, dass bestehende Produktionsstandorte nur die Potenziale zur ressourceneffizienten Energieversorgung verwenden können, die ihnen der Standort bietet. Künftig geplante Standorte besitzen bis zur abschließenden Standortentscheidung noch veränderbare Klimatische, Geographische, Infrastrukturelle Faktoren, um die Ressourceneffizienz präventiv zu erhöhen. Damit ist erwiesen, dass dieser Ansatz einen Weg zur präventiven Emissionsreduzierung ermöglicht.

Nutzen und Auswirkung auf Unternehmensstrategien

Unternehmen richten ihre Strategie zunehmend an nachhaltig messbaren Kriterien aus. Über den Erfolg dieser Vorgehensweise können sie sich branchenübergreifend am Dow Jones Sustainability Index oder über ihre Nachhaltigkeitsberichterstattung gegenseitig vergleichen und den Erfolg gegenüber Anspruchsgruppen, den sogenannten Stakeholdern, transparent aufzeigen. Für die Berichterstattung hat sich in den vergangenen Jahren die Global Reporting Initiative (GRI) und deren Rahmenbedingungen als praxisrelevant herauskristallisiert.

Die Anwendung des hier beschriebenen Ansatzes hätte zur Folge, dass Unternehmen ihre Kennzahlen hinsichtlich der GRI wie folgt optimieren und damit einen Wettbewerbsvorteil erlangen. Dabei sei angenommen, dass Unternehmen den Ansatz der ökologisch nachhaltigen Auswahl von potenziellen Produktionsstandorten verfolgen und die sich daraus ergebenden Potenziale nutzen.

■ Verringerung des direkten und indirekten Energieverbrauchs aufgeschlüsselt nach Primärenergieträgern (GRI,

Aspekt Ökologische Leistungsindikatoren, Energie Schlüsselkennzahlen EN3 und EN4). Durch den Einsatz erneuerbarer Ressourcen werden in der Energieverbrauchsbilanz Primärenergieträger, welche direkt in die Produktionsstätten eingehen, dazu zählen Öl oder Gas, verdrängt. Auch die indirekte Energie, welche bereits umgewandelt in Strom von der Produktion verbraucht wird, reduziert sich auf Basis der Primärenergie (2). Hierbei wird die Auswirkung auf die Ressourceneffizienz hinsichtlich konventioneller Energieträger deutlich. Durch den reduzierten Konsum dieser Ressourcen erlangt die Vorgehensweise ihre nachhaltige Bedeutung.

- Verringerung der gesamten direkten und indirekten Treibhausgasemissionen (CO₂) nach Gewicht (GRI, Aspekt Ökologische Leistungsindikatoren, Emissionen Schlüsselkennzahlen EN16). Aufgrund der Energiesubstituierung hin zu erneuerbaren Ressourcen und im Zusammenhang mit dem sich damit ändernden CO₂-Faktor für die betroffenen Produktionsstätten wird sich die Kohlenstoffemissionsbilanz verbessern.

Diese Vorteile besitzt jede Produktionsstätte, die ihre Energieinfrastruktur auf erneuerbare Energien umstellt. Effektivität bei der Ressourcenverteilung und Effizienz bei der Ressourcennutzung werden nur unter den berücksichtigten Faktoren höher sein als bei zufällig gewählten Standorten.

Ansatzgrenzen

Folglich sollten Unternehmen beispielsweise innerhalb ihrer Südamerikastrategien Produktionsstätten am Standort Puerto Montt in Chile eher in Betracht ziehen, als die bewerteten Standorte in Brasilien. Brasilien hat als Markt aber die größeren Käuferpotenziale. Demzufolge würden durch ein erhöhtes Logistikaufkommen der erzeugten Güter zu den Kunden auch die CO₂-Emissionen steigen. Ob diese transportbedingten Emissionen höher sind als die eingesparten energieverbrauchsbedingten Emissionen, kann eine Gesamtbetrachtung beantworten.

Zudem würden aufgrund dieser Entscheidung neue Arbeitsplätze in Chile, aber nicht in Brasilien entstehen. Regierungen setzen jedoch im Zuge ihrer Arbeitsmarktprotektionen verstärkt auf Strafzölle für importierte Güter. Aufgrund dieser monetären Rahmenbedingungen entscheiden sich Unternehmen für Produktionsstätten im Land der Zielkunden. Demzufolge ist Chile zwar ein idealer Standort für erneuerbare Energiestrukturen, dennoch würden sich Unternehmen aufgrund übergeordneter Einflussgrößen für den Markt Brasilien entscheiden. Erst nach dieser Entscheidungsheuristik würde demzufolge die Frage nach einem Standort mit idealen Rahmenbedingungen für „CO₂-arme“ Produktionsstätten in Betracht gezogen werden.

Auch eine Standortauswahl unter Berücksichtigung dieser Faktoren, beziehungsweise klassischer Standortfaktoren im Zielmarkt, ist nicht immer umsetzbar. Es gibt Beispiele, bei denen staatliche Institutionen bestimmen, wo Unternehmen ihren Produktionsort, aufgrund strukturschwacher Gegenden oder Regionen mit sozialen Brennpunkten begründet durch Ar-

„Aufgrund monetärer Rahmenbedingungen entscheiden sich Unternehmen für Produktionsstätten im Land der Zielkunden.“

beitslosigkeit und Armut, zu wählen haben. So ist die Auswertung zu China lediglich eine Betrachtung über verschiedene Potenziale. Die Entscheidung, in welcher Region die Güter produziert werden, trifft der Staat.

Ein weiteres Risiko birgt die Unternehmensreputation. Marketingstrategisch ist es ein Vorteil, ökologisch nachhaltig erzeugte Produkte an den Kunden zu bringen. Diese sollten jedoch auch auf ethischen Grundsätzen beruhen. Zum Beispiel werden erneuerbare Energien noch staatlich subventioniert. Ein Unternehmen, das seine Energiestrukturen an Produktionsstätten vermehrt mit erneuerbaren Energien ausstattet, könnte in die Kritik geraten, nur aus ökonomischen Überlegungen heraus zu handeln. Gleichzeitig soll der Ansatz aufgrund der gewählten Faktoren dazu führen, größtmögliche Potenziale auszuschöpfen und Investitionen mit hoher Projektrendite zu ermöglichen, ohne auf Subventionen zurückgreifen zu müssen.

Fazit

Die präventive Wirkung bei der strategischen Standortwahl auf zukünftige Strukturen mittels zielorientierter Faktorenwahl konnte mithilfe der „Beeinflussungsrate“ nachgewiesen werden. Ebenso ist der praxisrelevante Nutzen aufgezeigt.

Präventive Emissionsreduzierung für den Klimaschutz bedeutet auf volkswirtschaftlicher beziehungsweise politischer Ebene die Verringerung der Treibhausgasemissionen. Diese erfolgt im institutionellen Rahmen einer (unvollständigen) internationalen Kooperation der Regierungen entsprechend der Verpflichtung aus dem Kyoto-Protokoll mittels individueller nationaler Minderungen (z.B. Graichen / Harders 2002). Aufgrund dieser präventiven Klimapolitik, umgesetzt durch das Umweltrecht, unterscheiden Unternehmen zwischen Kosten und Nutzen von Umweltschutzmaßnahmen, die durch ein aktives Handeln der Unternehmen erzeugt werden (Karl / Orwat 1997, S. 185). Der Beitrag spricht das präventive Agieren der →

Unternehmen direkt an, diese können durch eine geeignete Standortwahl ebenfalls profitieren:

- Ein emissionsarmer Standort führt zu geringeren Emissionskosten und somit langfristig zu nachhaltigen Ergebnissen in den Budgets bei der Energieversorgung.
- Bei einer möglichen Etikettierung des Produktes werden bessere CO₂-Kennzahlen ausgewiesen, wodurch sich Kundengruppen gewinnen lassen, die nachhaltig erzeugte Produkte bevorzugen.
- Der Bezug erneuerbarer Energien, ausgewiesen in der Energiebilanz eines Unternehmens, kann zu einer positiven Reputation und somit zu Wettbewerbsvorteil führen.
- Sie führt zu präventivem Einhalten kommender Gesetze zur Erreichung institutioneller Klimaziele.

Die ausschließliche Fokussierung auf erneuerbare Energiepotenziale bringt auch Einschränkungen mit sich. Diese Einschränkungen hatten bereits Auswirkung auf die beschriebene Vorgehensweise und die untersuchten Regionen. So mussten neben den energierelevanten Faktoren auch sekundäre Faktoren für schlüssige Standortvergleiche berücksichtigt werden.

Schlussendlich werden Unternehmen, bei ihrer Vielzahl an Standortansprüchen, auch in dieser Entscheidung zwischen Kosten und Nutzen abwägen. Zudem stehen die in dieser Arbeit herangezogenen Kriterien und Faktoren möglicherweise im Widerspruch zum Thema Standortrisikomanagement. Spätestens dann sind Faktoren für Wasserressourcen (Hochwassergefahr) und das Geothermische Potenzial (Erdbebenrisiko) wieder zu hinterfragen. Sicherlich ist eine ideale Schnittmenge zwischen Risiko und Potenzial zu bilden, um einen geeigneten Standort zu finden.

Weiterer Forschungsbedarf wird im Bereich der quantitativen Verbesserung der CO₂-Kennwerte bei einem idealen Standort gesehen. Im konkreten Fall dieser Studie müsste nun untersucht werden, um wie viel geeigneter der Standort Mumbai im Gegensatz zum Standort Bangalore innerhalb des indischen Marktes auch hinsichtlich nachhaltiger Indikatoren ist. Ferner bleiben die Fragen offen, ob die gleiche Methodik mit anderen Zielfaktoren auch zu präventiven Emissionsreduzierungen anderer Elemente wie Abwasser oder Abfall führt. Ist dem so, wie konkurrieren die Optimierungspotenziale zwischen den verschiedenen Emissionsarten?

Es ergibt sich die Erkenntnis, dass CO₂-Management bereits bei der Standortstrategie beginnt und während der Lebensphasen einer Produktionsstätte schon früh in deren CO₂-Bilanzen einwirken kann.

Literatur

- Behrens, K. C. (1971): Allgemeine Standortbestimmungslehre. Opladen: Westdt. Verlag.
- Bestmann, U. (2001): Compendium der Betriebswirtschaftslehre. München, Oldenbourg Verlag.
- Climate Change Corp. (2010): Summary of global carbon labels. Internet: <http://www.climatechangecorp.com/content.asp?ContentID=5828>, Zugriff am 02. Februar 2011.
- Droege, P. (2008): Urban energy transition: from fossil fuels to renewable power. New York, Elsevier Science & Technology.

- European Commission – Joint Research Centre (2011): Our Thinking Life Cycle Thinking. Internet: <http://lct.jrc.ec.europa.eu>, Zugriff am 2. Februar 2011.
- Global Wind Energy Council (2011): Regions. Brüssel.
- Grabow, B. / Henckel, D. / Hollbach-Grömig, B. (1995): Weiche Standortfaktoren. Stuttgart, Kohlhammer.
- Graichen, P. / Harders, E. (2002): Die Ausgestaltung des Emissionshandels nach dem Kyoto-Protokoll und seine nationalen Umsetzungsvoraussetzungen. In: Zeitschrift für Umweltrecht. S. 73-80.
- Gutenberg, E. (1983): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Band 1: Die Produktion. Berlin / Heidelberg, Springer-Verlag.
- Hansmann, K.-W. (2006): Industrielles Management. München, Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
- Karl, H. / Orwat, C. (1997): Proaktiver Umweltschutz und Umweltpolitik. Internet: <http://www.orwat.com/downloads/paper05.pdf>, Zugriff am 01. April 2011.
- Knight, A. / Dibb, S. (2009): Environmental Labelling. Surrey/Richmond, Environmental Audit Committee.
- Panos, K. (2009): Praxisbuch Energiewirtschaft. Berlin / Heidelberg, Springer-Verlag.
- Peteraf, M. A. (1993): The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. In: Strategic Management Journal, S. 170-181.
- Pohl, A. (1997): Umweltschutz als Standortfaktor – Auswirkungen auf das produzierende Gewerbe in Deutschland. Marburg, Tectum Verlag.
- Schmitt, D. / Heck, H. (1990): Handbuch Energie. Stuttgart, Neske.
- Wehling, D. (2002): Gründungsmanagement Entrepreneurship – Handbuch für Existenzgründer. Berlin, Cornelsen-Verlag.
- Zangemeister, C. (1970): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projekalternativen. Diss. Techn. Univ. Berlin. München, Wittmann.

Anmerkungen

- (1) Die für die GPA programmierten Anwendungen sowie die Bewertungsinstrumente können bei den Autoren angefragt werden.
- (2) Es sei darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Endenergie der gleiche Energieverbrauch vorhanden ist. Siehe zu den einzelnen Definitionen über Primärenergie, Endenergie, Nutzenenergie Panos 2009.

■ AUTOREN + KONTAKT

Michael Pritzke promoviert an der TU Bergakademie Freiberg am Lehrstuhl für Umwelt- und Ressourcenmanagement. Schwerpunkt seiner Forschung ist die Schnittstelle zwischen Produktionsstätten und deren Versorgung aus erneuerbaren Energien.



Jörg Hetterich promoviert am Lehrstuhl für Nachhaltigkeit an der Leuphana Universität Lüneburg. Die Schwerpunkte seiner Forschung liegen in der ganzheitlichen Entwicklung von Fahrzeugkomponenten sowie der Kundenwahrnehmung ökologisch nachhaltiger Produkte.



Michael Pritzke, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,
Tel.: +49 174 2140071,
E-Mail: m.pritzke@ingenieur.de

Jörg Hetterich, Leuphana Universität Lüneburg,
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,
Tel.: +49 163 3975052,
E-Mail: Joerg.Hetterich@leuphana.de

Copyright © 2012, IÖW und oekom Verlag. Die Nutzung des Artikels ist Abonnenten von Ökologisches Wirtschaften vorbehalten. Nachdruck und Vervielfältigung des Artikels einschließlich Speicherung und Nutzung auf optischen und elektronischen Datenträgern nur mit Zustimmung der Redaktion von Ökologisches Wirtschaften (<http://www.oekologisches-wirtschaften.de>).