

„Vision for a sustainable and digital TU Dresden in 2050“ - Energieversorgung -

Ausgangslage & Herausforderung

Die TU Dresden verfügt über einen hohen Anteil älterer Bestandsgebäude mit verschiedensten Nutzungsanforderungen. Zusätzlich zu der variablen Studierendenzahl führt das zu sehr komplexen Energiebedarfs- und Entwicklungsszenarien. Zudem ist jedes zweite Gebäude auf dem Campus sanierungsbedürftig (laut sächsischem Rechnungshof ein Sanierungsstau von rd. 500 Mio. €). Zusätzlich verkompliziert der Denkmalschutz vieler Gebäude den Sanierungsprozess.

Die TU Dresden verfügt allerdings über eine gut ausgebaute Energieinfrastruktur inkl. einem Niedertemperatur-Nahwärmenetz (Übertragungsleistung 1,5 MW) und einer bestehenden Photovoltaik-Anlage, bestehend aus 7 Aufdach-Anlagen, über die umweltfreundlicher Ökostrom wieder zurückgespeist werden kann. Die Fernwärme für die Gebäude auf dem Hauptcampus der TU stammt dabei aus einem hocheffizienten Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk, was wiederum zu weniger starken Auswirkungen des Wärmebedarfs auf die Treibhausgas-Bilanz führt. Dabei ist der Wärmeverbrauch im durchschnittlich zwar angesichts des Baualters recht niedrig, allerdings gibt es differenziert nach einzelnen Gebäuden eine hohe Bandbreite von unterschiedlichen Verbräuchen von 30 bis 400 kWh/(m² a). Trotzdem liegt der Heizenergiebedarfskennwert des Energieverbrauchs aus dem gesamten Campus 20% unter dem Referenzwert.

Wohingegen der Stromverbrauchswert 26% über dem Referenzwert liegt, was unter anderem daran liegt, dass sich der Elektroenergieverbrauch in den letzten 20 Jahren mehr als verdoppelt hat. Der Grund für diese Entwicklung liegt u. a. in dem Zuwachs von Rechnern, Servern und Laboreinrichtungen sowie Neubauten mit hohem Glasanteil.

Zwei Drittel der Elektroenergie wird dabei für Kälte, EDV und Labor/ Versuchsanlagen benötigt, weshalb in diesem Bereich auch ein hohes Einsparungspotenzial z.B. durch effizientes Nutzerverhalten bzw. effizienterer Technologie gibt. Dieser Prozess ist vor allem daher wichtig, da der Elektroenergiebedarf mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden ist.

Ziel

Orientiert am Camper-Forschungsprojekt der TU-Dresden, sollen die großen Einsparpotenziale im Bereich der Elektroenergie vollständig ausgeschöpft werden. In Anbetracht der bereits vorhandenen Erneuerbaren Energien und deren Bedeutungszuwachs durch die Klimaziele der Bundesregierung bis 2050, sowie dem Atomausstieg bis 2022, stellt die TU Dresden ihren Anteil an umweltfreundlichem Ökostrom bis 2050 auf 100 Prozent um, wobei ein hoher Anteil an Eigenstromversorgung aus Solaranlagen gewährleistet wird. Additiv zur Umstellung des Strommixes reduziert die TU Dresden ihren Gesamtstromverbrauch langfristig durch energieeffizientere Gebäudetechnik, um somit bis 2050 klimaneutral zu sein.

Vernetzungsmatrix

Die Vernetzungsmatrix stellt 10 und deren gegenseitigen Einfluss dar.

Skala: 0 – kein Einfluss; 1 – geringer Einfluss; 2 – mittlerer Einfluss; 3 – großer Einfluss

	Einflussfaktor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Aktivsumme
A	Klimaziele/Energiewende bis 2050	-	2	2	3	1	3	3	3	1	3	20
B	Investitionskosten	1	-	0	0	0	2	1	3	0	0	7
C	laufende Kosten	0	1	-	1	0	2	1	2	0	0	7
D	Image-Faktor	0	2	1	-	3	3	0	1	0	0	10
E	Trend zur digitalen Lehre	1	2	2	3	-	2	0	0	0	1	11
F	Nachhaltigkeit	0	3	2	3	0	-	1	3	0	0	12
G	Technologien - Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien	2	3	3	1	1	2	-	2	0	2	16
H	Änderung des Strommixes der TU	0	0	1	2	0	3	0	-	3	0	9
I	laufende Verträge	2	0	3	0	0	2	2	2	-	0	11
J	deutsche/europäische Gesetze	3	2	1	0	2	3	2	1	1	-	15
	Passivsumme	8	15	15	13	6	21	10	17	5	6	

Best Case

Klimaziele

Klimaziele sind ausreichend und umsetzbar und haben eine hohe Priorität bei allen Beteiligten. Politik schafft Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Klimaziele

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit als wichtiger Wert bei Handlungen bzw. Nachhaltigkeit als Handlungsrichtlinie im operativen Geschäft.

Technologischer Wandel

Durch eigene Forschung werden Innovationen angestoßen, die die vollständige Versorgung der TU Dresden mit Strom aus erneuerbaren Energien kostengünstig ermöglicht und die Investitionskosten für die entsprechenden Technologien senkt.

Strommix

Der Strommix der TU-Dresden besteht vollständig aus erneuerbaren Energien und ein großer Teil des Stroms stammt aus der solaren Eigenstromversorgung.

digitale Lehre

Die meisten Vorlesungen werden digital angeboten, dadurch kann auf Räume verzichtet werden, die nicht mehr genutzt werden.

Image

Die TU Dresden gilt als Vorreiter in der Entwicklung der Technologien für erneuerbare Energie und genießt eine gesellschaftlich hohe Anerkennung für die Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen.

Business as usual

Klimaziele

Die Klimaziele haben zwar eine hohe Priorität, dennoch werden diese aufgrund suboptimaler Rahmenbedingungen und fehlender technologischer Möglichkeiten nicht vollständig umgesetzt.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist zwar Teil der Handlungsrichtlinien wird aber nicht immer vollständig beachtet

technologischer Wandel

Bei der Forschung für Innovationen ist die TU-Dresden zwar beteiligt, trotzdem reichen die angestoßen Innovationen nicht um eine vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien zu ermöglichen.

Strommix

Durch laufende Verträge ist kein vollständiger Umstieg auf erneuerbare Energien möglich und die Energie kommt nur zu einem kleinen Anteil aus solarer Eigenstromversorgung.

digitale Lehre

Die Vorlesungen werden nur begleitend digital angeboten, daher müssen alle Räumlichkeiten weiter betrieben werden und es existieren in diesem Bereich kaum Einsparungsmöglichkeiten.

Image

Die TU Dresden nutzt erneuerbare Energien als Marketingmittel, allerdings sind andere Universitäten in diesem Bereich führend

Worst Case

Klimaziele

Die Klimaziele werden ignoriert und es werden keine Rahmenbedingungen zur Umsetzung geschaffen

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit wird nicht als Handlungsrichtlinie aufgenommen und nicht im operativen Geschäft beachtet.

technologischer Wandel

Die TU Dresden hängt bei der Forschung zu erneuerbaren Energien zurück und es gibt keinerlei Investitionen

Strommix

Der Strommix besteht zum Großteil konventioneller Kohleenergie und es existiert keinerlei Eigenstromversorgung.

digitale Lehre

Die Vorlesungen werden nicht digital angeboten und es werden alle Räumlichkeiten weiter vollständig genutzt

Image

Die TU Dresden sieht sich massiver gesellschaftlicher Kritik ausgesetzt, da sie sich bekanntermaßen wenig bzw. gar nicht mit der Klimaproblematik befasst

Umfeldanalyse

technologisch	ökologisch	gesellschaftlich
<ul style="list-style-type: none"> Energieeffizienz, d.h. Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens zu senken Änderung der Erzeugung -> erneuerbare Energien (elektrische Wind- und Solarenergienutzung) Technologische Entwicklung erneuerbarer Energien Kosteneinsparung höherer Wirkungsgrad der erneuerbaren Erzeugungsformen Entwicklung von Speichertechnologien 	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcenschonung Umwelt-, Klimaverträglichkeit Energieeffizienz Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Anziehungsfaktor Image-Faktor Symbol-Faktor digitalen Lehre Studierendenzahl
rechtlich	ökonomisch	politisch
<ul style="list-style-type: none"> rechtliche Schutzformen laufende Verträge deutsche und europäische Gesetze Kundenrechte der TU Dresden als Stromabnehmer 	<ul style="list-style-type: none"> Attraktivität als Partner Investitionskosten laufende Kosten Preise konventioneller Energie Preise grüner Energie steuerliche Vorteile 	<ul style="list-style-type: none"> Energiewende bis 2050 Atomausstieg bis 2022 Klimaziele Subventionen / Fördermittel für Erneuerbare Energien EU-Richtlinien

SWOT-Analyse

Chancen	Stärken
<ul style="list-style-type: none"> Image Eigenstromversorgung durch Solarenergie Umweltschutz finanzielle Förderung durch Subvention Verwendung natürlicher Ressourcen Forschungsmöglichkeiten im Bereich der Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Attraktivität als Partner finanzielle Mittel als Exzellenz-Uni Marketing-Möglichkeiten aktuell hohes Bewusstsein für die Thematik bestehende Forschung durch bspw. CAMPER-Forschungsprojekt
Risiken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> Imageverlust Investitionsrisiko Auslastung langfristig unklar Gesetzeslage langfristig unklar Unklare Entwicklung der langfristigen Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> ältere, energieineffiziente Gebäude höhere Stromkosten im Osten langfristig unklare Priorität für Nachhaltigkeit gebunden an externe Geldgeber

Vision

Die TU Dresden ist bekannt als einer der Vorreiter in der Verwendung von erneuerbaren Energien in der Stromversorgung. Dadurch konnte man zeigen, dass erneuerbare Energien nicht nur aus ökologischer sondern auch aus ökonomischer und gesellschaftlicher Sicht nachhaltig sind und außerdem ein großes wissenschaftliches Forschungspotenzial für Universitäten bietet.

Aus ökologischem Punkt konnte die TU Dresden ihren CO₂-Ausstoß erheblich reduzieren und sehr früh klimaneutral werden, und damit einen Teil zum Umweltschutz leisten. Dabei hat es sehr geholfen, dass durch die digitale Lehre ein einige Gebäude nicht mehr genutzt werden und mit Elektroenergie versorgt werden müssen.

Aus ökonomischer Sicht haben sich die Investitionskosten, welche man in die Eigenstromversorgung gesteckt hat, amortisiert und man kann jetzt durch die geringeren laufenden Kosten für die Energieversorgung das bestehende Budget an anderer Stelle verwenden.

Gesellschaftlich ist die TU Dresden hoch anerkannt, da man eine Vorreiter-Rolle im Bereich Nachhaltigkeit eingenommen hat und nicht nur durch das eigene Handeln in diesem Bereich, sondern auch durch die Möglichkeiten in der Forschung, die mit dieser Entwicklung einhergehen, einen Teil zur Erfüllung der Klimaziele leisten konnte.

Auch die Eigene Forschung hat von dieser Entwicklung profitiert, denn man konnte nicht nur einen Beitrag zu der Entwicklung neuer Technologien bzw. der Weiterentwicklung der schon bestehenden Technologien leisten, sondern auch im Bereich der Wirtschaftswissenschaften und Umweltwissenschaften haben sich interessante Forschungsmöglichkeiten entwickelt, die wiederum wissenschaftliche Veröffentlichungen ermöglicht haben.

Durch alle diese Faktoren konnte sich die TU Dresden zusätzlich als Partner für Unternehmen und Umweltorganisationen etablieren und damit auch eine überdurchschnittliche finanzielle Ausstattung sichern.

Handlungsplan

Digitale Lehre

- Ausbau der digitalen Infrastruktur (schnellere Rechenzentren)
- Weiterentwicklung/Verbesserung der bestehenden Nutzeroberflächen in Online-Lernportalen
- Ausbau der Online-Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Lehrenden und Studenten
- Einrichtung von Fördermöglichkeiten für finanziell benachteiligte Studenten
- Entwicklung neuer, innovativer und integrativer Lehrformen
- Vollständige Übertragung des Lehrmaterials in Online-Form

Energie und Gebäudewirtschaft

- Umstellung auf 100% Ökostrom aus erneuerbaren Energien
- Ausbau der Gebäudedämmung bei Renovierungen
- Geeignete Gebäudedächer für Photovoltaikanlagen
- Umwertteilung der Investitions- und laufenden Kosten / Ausarbeitung neuer Verträge
- Errichtung von Solarzellen zur Förderung eines hohen Eigenstromanteils
- langfristige Reduzierung der Gesamtgebäudeanzahl
- Schaffen von zusätzlichen stromsparenden Serverräumen

Öffentlichkeitsarbeit

- Einrichtung von Marketing-Teams zur Vermarktung der digitalen Lehrformen
- Neu gewonnenes Öko-Image der TU Dresden als neue Marketingkampagne
- Ausbau der Social-Media Vertretungen
- Schaffen von Transparenz, Veröffentlichung von Statistiken zur CO₂-Bilanz

Kontrolle

- Datenerhebung und Abgleich von Statistiken zum Gesamtstromverbrauch und zum Strommix
- Austausch und Rücksprache mit Strombietern
- Umfragen zur Nutzung und Akzeptanz der Online-Lernplattformen unter Studierenden
- Kontrolle der jährlichen Investitions- und laufenden Kosten
- Austausch und Vergleich mit anderen Universitäten
- Wiederholung des Analyseprozesses alle 3 Jahre

Quellen:

- Felsmann, C./ Gritzki, A./ Kremonke, A./ Weller, B./ Thorwarth, D./ Roosmalen, M./ Technische Universität Dresden Professur für Gebäudeenergieeffizienz und Wärmeverbrennung (2019): CAMPER - CAMPUSenergieverbrauchsreduktion - auf dem Weg zum Energieeffizienz-Campus der TU Dresden : Abschlussbericht : Laufzeit: Oktober 2015 bis März 2019, Dresden: Technische Universität Dresden, Oktober 2019
- Gritzki A., / Seeger J./ Felsmann C. (2019): Entwicklung des Energieverbrauches im Bestand am Beispiel des TU Dresden-Campus, in: Weller, B. (Hg.)/ Scheuring, L. (Hg.) (2020): Denkmal und Energie 2020 : Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Nutzerkomfort, 1. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg
- DIN EN ISO 14040:2006
- DIN SPEC 35811
- tuuwi (TU-Umweltinitiative) (2020): Klimapolitischer Forderungskatalog, unter: https://tuuwi.de/wp-content/uploads/Klimapolitischer_Forderungskatalog_final.pdf (Abruf am 25.06.2020)

Mitglied im Netzwerk von:



Gruppe: 064

Manuel Thomas,
Marcel Janitz,
Richard Schuster,
Toni Schwarz



Professur für Betriebswirtschaftslehre
Nachhaltigkeitsmanagement und
Betriebliche Umweltökonomie