



ClearVue^{PV}

CLEARVUE TECHNOLOGIES LIMITED

ClearZero

BÜROGEBÄUDE-ARCHETYP BERICHT ÜBER DAS ENERGIEVERBRAUCHSMODELL

JANUAR 2022



Vorstellung **ClearZero**



Künstlerische Darstellung des ClearZero-Archetyps (Vorderansicht)



Künstlerische Darstellung des ClearZero-Archetyps (Hinteransicht)



ClearVue präsentiert den Mehrwert seiner Produkte für energieeffiziente Gebäude

Überblick

ClearVue beauftragte Footprint¹, ein auf Energieeffizienz und Nachhaltigkeit spezialisiertes Unternehmen, ein Archetypmodell eines energieeffizienten Bürogebäudes namens „ClearZero“ (der *Archetyp*) auszuarbeiten. Damit will ClearVue demonstrieren, wie die weltweit führenden fensterintegrierten Photovoltaikprodukte von ClearVue eingesetzt werden können, um einen Beitrag bei der Planung hoch energieeffizienter, energieneutraler Gebäude zu leisten.

Der ClearZero-Archetyp wurde mit dem Ziel entwickelt, die Energieeffizienz bestimmter Energie- und Konzeptstrategien zu ergründen, um ein Netto-Nullenergiegebäude unter Einsatz von ClearVue-Produkten zu errichten.

Rahmenbedingungen

- ClearVue hat das Archetypmodell eines Gebäudes mit 15.000 m² Nutzfläche erarbeitet, um zu demonstrieren, wie mithilfe von ClearVue-Produkten Niedrig- oder Nullenergiebauten erstellt werden können
- Es wurde ein Entwurf des Gebäudes in Toronto (Kanada) modelliert, dessen Energieeffizienz anhand des Toronto Green Standards (TGS) ab dem Jahr 2030 gemessen wurde, einem der weltweit höchsten Standards
- Der Archetyp erreichte die höchste Effizienzstufe nach dem Standard „TGS 2030“ und bekam eine ENERGY STAR-Bewertung unter den besten 1 % der kanadischen Bürogebäude in puncto Energieeffizienz
- Der Archetyp – eine Computersimulation und ein detailliertes thermisches Modell – soll den Verkaufsteams von ClearVue als Unterstützung bei den Gesprächen mit Architekten und Ingenieuren dienen und bei der Planung von Netto-Nullenergiegebäuden helfen

Toronto Green Standard (TGS)

Der TGS sieht abgestufte baurechtliche Anforderungen vor, wobei die Effizienzanforderungen bis zum Jahr 2030 schrittweise erhöht werden. Der Standard umfasst drei wichtige Voraussetzungen:

1. **Gesamtenergieverbrauchsintensität (Total Energy Use Intensity, TEUI):** misst den Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes.
2. **Thermische Energieverbrauchsintensität (Thermal Energy Demand Intensity, TEDI):** misst den Energieverbrauch beim Heizen und Kühlen eines Gebäudes und ist ein Maß für die Energieeffizienz der thermischen Gebäudehülle. Die Vorgaben gelten nur in Kanada.

¹ Lesen Sie dazu den Abschnitt „Über Footprint“ auf Seite 9.



ClearVue präsentiert den Mehrwert seiner Produkte für energieeffiziente Gebäude

3. **Intensität der Treibhausgasemissionen (Greenhouse Gas Emissions Intensity, GHGI):** misst die Treibhausgasemissionen eines Gebäudes.

In der Vergangenheit waren Fenster und andere Fensterelemente das schwache Glied in der Wärmebilanz eines Gebäudes. Emissionsarme Gebäude weisen in der Regel ein geringeres Fenster-Wand-Verhältnis auf, um die Zielvorgaben in puncto Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen zu erfüllen. ClearVue hat alle Anforderungen des „TGS 2030“ erfüllt. Gleichzeitig wurde das Verhältnis von Fenstern zu Wänden an den jeweiligen Gebäudefassaden von 90 %/70 %/70 %/40 % beibehalten. Dadurch steht den Endnutzern eines Gebäudes mehr natürliches Licht zur Verfügung, während keine Abstriche bei der CO₂-Bilanz des Gebäudes gemacht werden müssen.



Highlights des Archetyp-Gebäudes

Gebäudegröße	15.000 m ²	
Stockwerke	6	
Konstruktion	Holz und wenig Beton (Leichtbauweise) nach Vorgaben in Kanada	
Energie	40 % des Energiebedarfs des Gebäudes werden durch CPV (Konzentrator-Photovoltaik) und herkömmliche PV am Gebäude selbst erzeugt	
Netto-Null	Kanadische Bauvorschriften schreiben 400 Parkplätze für dieses Objekt vor. „Netto-Null“ kann durch Anbringung herkömmlicher Solarmodule auf 37 % der Parkplatzfläche erreicht werden	
Standortklima	Toronto (Kanada) wurde als das Standortklima des Modells festgelegt. In gemäßigteren Klimazonen, wie z. B. Australien, fällt die Effizienz des Archetyps höher aus, als im Modell angenommen	
Prozentsatz der Glaselemente	Südfassade	90 %
	Ost- und Westfassade	70 %
	Nordfassade	40 %

Toronto Green Standard (TGS)

Die Bewertung des Archetyps erfolgte nach den Vorgaben des Toronto Green Standards. Bei diesem Standard handelt es sich um einen der strengsten Standards der Welt. Die Vorgaben sehen vor, dass die Anforderungen der Bauvorschriften in Bezug auf den Energieverbrauch bis 2030 schrittweise erhöht werden.

2018	2022	2026	2030
V3 Stufe 1	-	-	-
V3 Stufe 2	V4 Stufe 1		
V3 Stufe 3	V4 Stufe 2	V5 Stufe 1	
V3 Stufe 4	V4 Stufe 3	V5 Stufe 2	V6 Stufe 1

Externe Beschaffung von erneuerbarer Energie
= Nullemissionsgebäude

Es ist eine stufenweise Erhöhung der TGS-Anforderungen vorgesehen, sodass die Anforderungen der Version 3 Stufe 4 bis zum Jahr 2030 als Anforderungen der Stufe 1 gelten werden.

Ein Weg zu Nullemissionsgebäuden, Abbildung Stadt Toronto



Erfüllung der Anforderungen des Toronto Green Standards (TGS)

Modell	TEUI (ekWh/m ²)	TEDI (kWh/m ²)	GHGI (kg-eCO ₂ /m ²)	Entspricht
CPV-Archetyp	62,7	14,4	3,1	TGS V3 Stufe 4
CPV-Archetyp + Dach-PV	39,8	14,4	2,0	TGS V3 Stufe 4
CPV-Archetyp + Dach + Parkplatz-PV	0,0	14,4	0,0	TGS V3 Stufe 4 & Netto-Null-Energie
Anforderung des TGS V3 Stufe 4	65,0	15,0	4,0	2030
Anforderung des TGS V3 Stufe 3	100,0	22,0	8,0	2026 – 2030
Anforderung des TGS V3 Stufe 2	130,0	30,0	15,0	2022 – 2026
Anforderung des TGS V3 Stufe 1	175,0	70,0	20,0	2018 – 2022

Der Archetyp erfüllt die Vorgaben des Toronto-Standards (Stufe 4) für Bauten, die nach 2030 errichtet werden.

Bilanz des Archetyps im Vergleich zum derzeitigen durchschnittlichen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß

Gesamtenergieverbrauchsintensität (TEUI)	CPV-TEUI	Medianwert in Kanada TEUI	Senkung in % gegenüber dem derzeitigen Medianwert in Kanada
	(ekWh/m ²)	(ekWh/m ²)	
Nur CPV-Fenster	62,7	228	-72,5 %
CPV-Fenster + Dach-PV	39,8	228	-82,5 %
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	228	-100 %

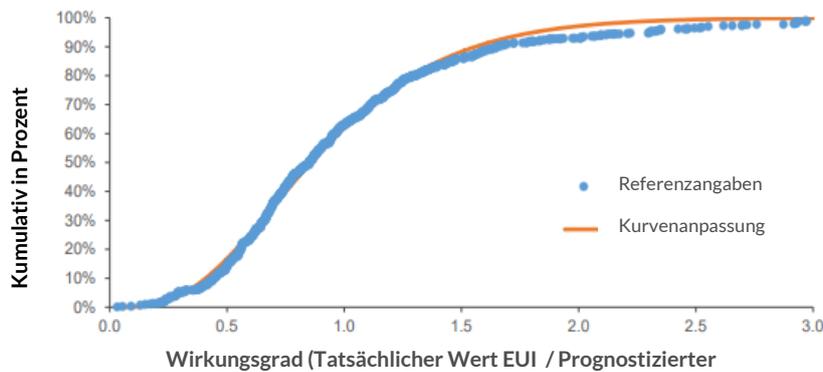
Intensität der Treibhausgasemissionen (GHGI)	CPV-GHGI	Medianwert in Kanada GHGI	Senkung in % gegenüber dem derzeitigen Medianwert in Kanada
	(kg eCO ₂ /m ²)	(kg eCO ₂ /m ²)	
Nur CPV-Fenster	3,2	74,2	-95,7 %
CPV-Fenster + Dach-PV	2	74,2	-97,3 %
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	74,2	-100 %



USA / Kanada

Energy Star

Die Energy Star-Matrix misst die Energieeffizienz eines Gebäudes im Vergleich zur Energieeffizienz bestehender Gebäude in den USA und Kanada. Der Wert wird als Perzentilwert angegeben, wobei der CPV-Archetyp 99 Punkte von 100 erreicht hat. Somit gehört der Archetyp zu den besten 1 % der Gebäude in diesen Ländern in puncto Energieeffizienz und niedrige Kohlendioxidemissionen.



Die endgültigen Gammaform- und Skalierungsparameter werden zur Berechnung des Wirkungsgrads bei jedem Perzentil (1 bis 100) entlang der Kurve verwendet. Der Prozentsatz auf der Gammakurve bei 1 % entspricht beispielsweise einer Punktzahl von 99; nur 1 % der Bevölkerung hat einen so kleinen oder kleineren Gradwert. Der Prozentsatz auf der Gammakurve bei einem Wert von 25 % entspricht dem Grad für eine Punktzahl von 75; nur 25 % der Bevölkerung hat einen so kleinen oder kleineren Gradwert. Die vollständige Tabelle mit Punktzahlen ist in Abbildung 6 dargestellt.

**Nach dem Energy Star-Bewertungssystem erreicht der Archetyp
99 von 100 Punkten**



Singapur & Südostasien

BCA Green Mark

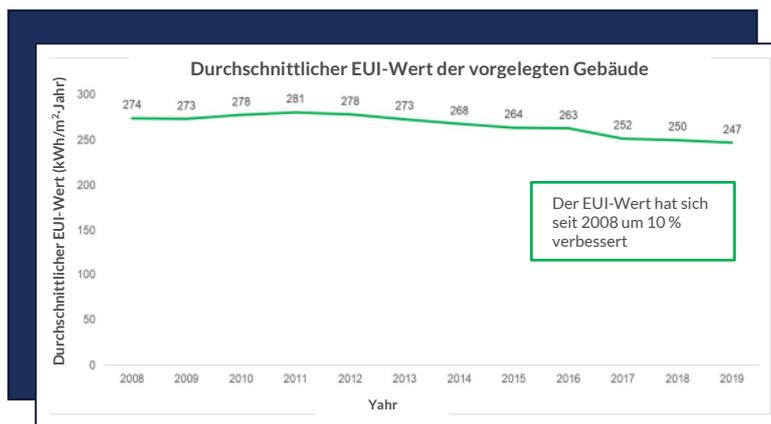
Dieser ursprünglich in Singapur eingeführte Standard wird heute in mehreren südostasiatischen Ländern für die Bewertung von Gebäuden verwendet.

Der Standard umfasst

- 1. Energieeffizienz 116 Punkte
- 2. Wassereffizienz 17 Punkte
- 3. Umweltschutz 42 Punkte
- 4. Wohnraumklima 6 Punkte
- 5. Sonstige „grüne“ Elemente 7 Punkte

Leistungsbeurteilung

- Zertifiziert 50 – 74 Punkte
- Gold 75 – 84 Punkte
- Gold Plus 85 – 90 Punkte
- Platin über 90 Punkte



Gesamtenergieverbrauchsintensität (TEUI)	CPV-TEUI (ekWh/m ²)	BCA Mark 2019 Durchschnitt (ekWh/m ²)	Senkung in % gegenüber BCA Green Mark Durchschn.	BCA Mark
Nur CPV-Fenster	62,7	247	-74,6 %	
CPV-Fenster + Dach-PV	39,8	247	-83,9 %	Platin
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	247	-100 %	

Intensität der Treibhausgasemissionen (GHGI)	CPV GHGI (kg eCO ₂ /m ²)	CO ₂ -Ausstoß pro kWh in Singapur 2020 (kg eCO ₂ /m ²)	Senkung in % gegenüber BCA Green Mark Durchschn.	BCA Mark
Nur CPV-Fenster	3,2	100,8	-96,8 %	
CPV-Fenster + Dach-PV	2	100,8	-98,0 %	Platin
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	100,8	-100 %	

Basierend auf den Energienutzungsparametern bekommt der Archetyp die „BCA Green Mark“-Bewertung „Platin“



Australien / Neuseeland

Nationales australisches Bewertungssystem für gebaute Umwelt (NABERS)

Die NABERS-Energiebewertung für Bürogebäude basiert auf den Verbrauchswerten eines Gebäudes (Strom- und Gasrechnungen), die von akkreditierten Gutachtern unter Berücksichtigung der Gebäudegröße, der Nutzungszeiten, des Standortklimas und der Belegungsdichte analysiert werden. Diese Daten werden dann in den NABERS-Rechner eingegeben, der durch den Vergleich der Leistungswerte des Gebäudes mit den Werten von anderen Gebäuden eine Bewertung zwischen „Null Sterne“ (sehr schlecht) und „Sechs Sterne“ (marktführend) vergibt.

Gesamtenergieverbrauchsintensität (TEUI)	CPV-TEUI (ekWh/m ²)	NABERS 6 Sterne-Standard (ekWh/m ²)	% des NABERS-Standards	NABERS Bewertung
Nur CPV-Fenster	62,7	41,1	52,6 %	
CPV-Fenster + Dach-PV	39,8	41,1	-3,2 %	6 Sterne
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	41,1	-100 %	

Intensität der Treibhausgasemissionen (GHGI)	NABERS 6 Sterne-Standard (kg eCO ₂ /m ²)	% des NABERS-Standards (kg eCO ₂ /m ²)	NABERS Bewertung	NABERS 6 Sterne-Standard
Nur CPV-Fenster	3,2	40,0	-92,0 %	
CPV-Fenster + Dach-PV	2	40,0	-95,0 %	Platin
CPV + Dach + Parkplatz zu „Netto-Null“	0	40,0	-100 %	

Nach der NABERS-Bewertung bekommt der Archetyp – mit Dach-PV – 6 Sterne



Über Footprint

Footprint ist ein führender Spezialist im Bereich Nachhaltigkeit, der ein breites Spektrum an Fachgebieten mit Nachhaltigkeitsbezug abdeckt. Wir bei Footprint verfolgen ein einfaches Ziel: Wie erreichen wir weniger? Weniger Kosten, weniger Stress, weniger Abfall: Das sind genau die Erfolge, die für unsere Kunden, unsere Kollegen und letztendlich für die ganze Welt wirklich etwas bewegen.

Bei den Nachhaltigkeitsdienstleistungen bedienen wir uns eines ganzheitlicheren Ansatzes und arbeiten eng mit Projektteams zusammen, um eine fundierte Perspektive auf nachhaltige Möglichkeiten und Überlegungen für Planungs- und Bauentscheidungen zu bieten.

Unser Ziel ist es, für mehr Balance zu sorgen: Wir stellen die passenden Fragen und bieten mögliche Lösungen an, die in die richtige Richtung weisen. Woher wissen wir, was die richtige Richtung ist? Das ist immer der Weg, der zu weniger Energieverbrauch, weniger Zeitvergeudung, weniger Umweltbelastung und zu mehr nachhaltigen Entwicklungen führt.

Unser Leistungsangebot umfasst: Modellierung und Strategie im Bereich Energie, Leistungsüberprüfung, Optimierung bestehender Gebäude, Klimawandel und Resilienz, Nachhaltigkeitsberatung und -zertifizierung, Anschluss und Gebäudekomfort.

Footprint

Erfahren Sie mehr unter: <http://sa-footprint.com/>

Anmerkungen

Die Vergleichswerte zum Archetypmodell (siehe Anlage oben) wurden als Referenzwerte erstellt und dargestellt. Beim Bau des Archetyps wird dessen tatsächliche Energiebilanz von dem Standort oder den Standorten des Gebäudes, von den regionalen Klimaverhältnissen, der Treibhausgasintensität der lokalen Stromerzeugung, dem Azimutwinkel des Gebäudes und anderen Faktoren, abhängen.





ENERGIEEFFIZIENTES | STROMERZEUGENDES | KLARES GLAS



Suite 9/ 567 Newcastle Street
West Perth, Western Australia 6005



+61 8 9220 9020



hello@clearvuepv.com



www.clearvuepv.com



facebook.com/clearvue



linkedin.com/company/clearvuepv

