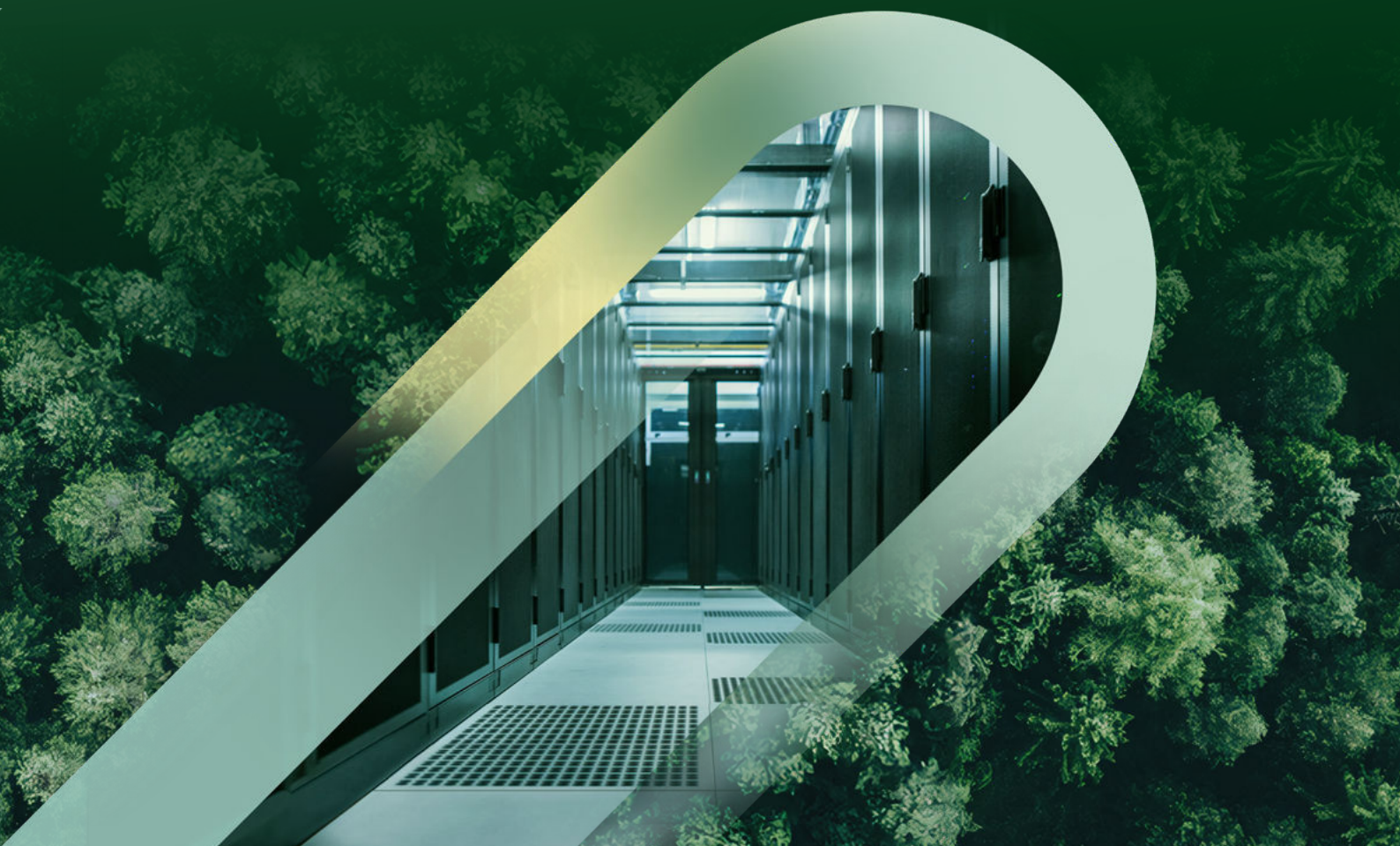




Messung von 24/7 kohlenstofffreier Energie im Kontext der Sektorkopplung: ***eine Methodik.***



Executive Summary

In seiner nLighten Carbon Free Energy Studie stellt nLighten eine Erweiterung des etablierten 24/7 Carbon-Free Energy-Konzepts vor. nLighten schlägt vor, den Ansatz von Carbon-Free Energy auf der Grundlage einer ganzheitlichen, auf Sector Coupling basierenden Perspektive weiterzuentwickeln: Dies beinhaltet die Rückgewinnung und Nutzung von Abwärme und deren Einbeziehung in Nachhaltigkeitsmetriken, um die Auswirkungen auf der Ebene von Gemeinden zu quantifizieren. Beginnend mit dem bekannten CFE-Indikator für Strom, der auch als »Analyseeinheit« bezeichnet wird, geht nLighten dazu über, die **Energieproduktion** und den **Energieverbrauch** des Rechenzentrums (Abbildung S1) einzubeziehen und den Energieperimeter zu erweitern, um neben dem kohlenstofffreien Strom (CFEH) auch die kohlenstofffreie Wärme (CFEI) zu berücksichtigen.

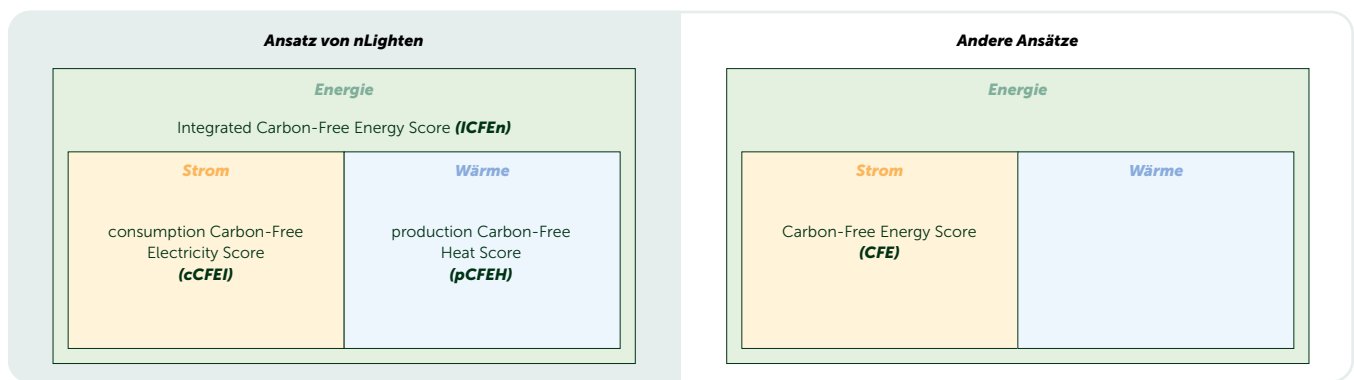


Abbildung S1. Unterschiede in den Messbereichen. Quelle: nLighten – FEEM-Darstellung, 2023

cCFEI ist dabei der Wert für den kohlenstofffreien Stromverbrauch und pCFEH der Wert für die kohlenstofffreie Wärme im gesamten Gleichstromperimeter. Mit dem Einbezug von Sector Coupling wird also eine Systemperspektive (σ) eingenommen, bei der die an die Rechenzentren angeschlossenen Einrichtungen ebenfalls in die Berechnung der Energie dieses Systems sowohl für Strom als auch für Wärme einbezogen werden (Abbildung S2).

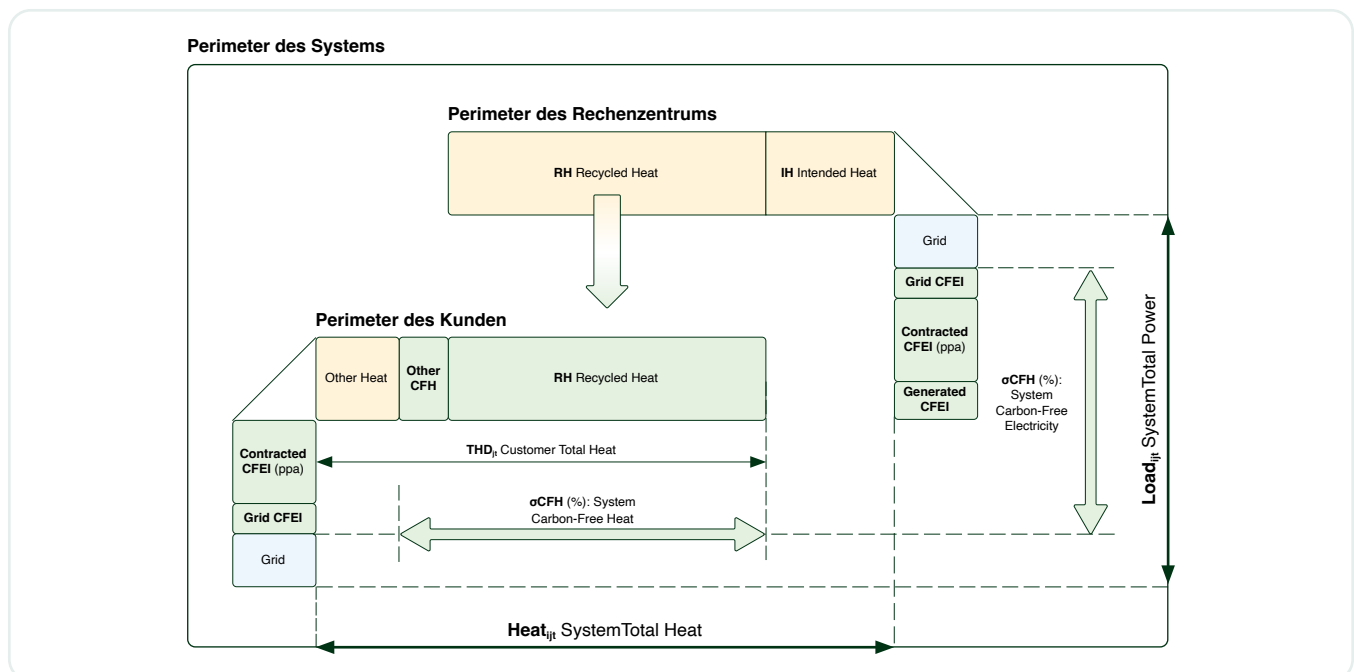


Abbildung S2. Diagramm des Systems. Quelle: nLighten – FEEM-Darstellung 2023

Dies führt zu kombinierten Systemberechnungen, die die Gesamtleistung der Sector-Coupling-Konfiguration widerspiegeln und sowohl elektrische als auch Wärmeenergie berücksichtigen. Diese Berechnungen werden getrennt durchgeführt und dann kombiniert, um eine Metrik für die Carbon-Free Energy Performance des Gesamtsystems anzugeben.

→ Der **System Integrated Carbon-Free Energy score** (σ ICFEn, %) (Gleichung S1).

→ Die **System Integrated Avoided Emissions** (σ I Avoided Emissions, Tonnen CO₂e) (Gleichung S2).

Eine Anwendung dieser Methode wird in der vollständigen nLighten Carbon Free Energy Studie für das nLighten Rechenzentrum in Eschborn in der Nähe von Frankfurt gezeigt. Mit dem Export von Wärme an ein Hallenbad und ein kommunales Bürogebäude will das Rechenzentrum die Auswirkungen seines Betriebs auf die Umwelt reduzieren. Die Einbindung von zurückgewonnener Wärme als Energiequelle führt zu einer bemerkbaren Verbesserung der 24/7 CFE-Leistungen des Systems für beide weiterentwickelte Indikatoren.

Die komplette nLighten Carbon Free Energy Studie steht hier kostenfrei zum Download bereit:

→ <https://www.nlighten.eu/en/nlightens-carbon-free-energy-commitment/>

nlighten
close • coupled • connected

WÄRME- PERIMETER

Intended Heat (IH)	Wärme, die im Rechenzentrum erzeugt und in die Atmosphäre abgeleitet wird (und nicht an den Kunden exportiert wird).
Recycled Heat (RH)	vom Rechenzentrum erzeugte und an den Kunden exportierte Wärme.
Wärme	beabsichtigte Wärme plus Recycled Heat (d. h. die gesamte erzeugte Wärme).
Total Heat Demand (THD)	Gesamtwärmebedarf des Systems (umfasst RH).
otherCFH	Sonstige kohlenstofffreie Wärme des Kunden.
σ CFH (%)	Carbon-Free-Score des Systems in Bezug auf den Wärmeperimeter.

nlighten
close • coupled • connected

STROM- PERIMETER

Load_i	Last des Rechenzentrums.
Load_j	Kundenlast.
Contracted CFEl	Kohlenstofffreie Stromversorgung die durch einen Vertrag über den Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien (PPA) bezogen wird.
Consumed Grid CFEl	Kohlenstofffreie Elektrizität, die aus dem Stromnetz bezogen wird.
Generated CFEl	Kohlenstofffreie Elektrizität, die vom Rechenzentrum vor Ort erzeugt wird.
CFEl	Gesamter kohlenstofffreier Strom (Summe aus PPA, erzeugtem und vertraglich vereinbartem kohlenstofffreiem Netzstrom).
σ CFEl (%)	System Carbon-Free-Score bezogen auf den Perimeter für Strom.

i = Rechenzentrum; t = Stunde / Tag / Monat / Quartal / Jahr; j = Kunde.



nlighten

close • coupled • connected

nLighten HQ BV

Koolhovenlaan 120 1119
NH Schiphol-Rijk
Netherlands

E-Mail info@nLighten.com